



10 ОКТЯБРЬ 1971

В Н О М Е Р Е:

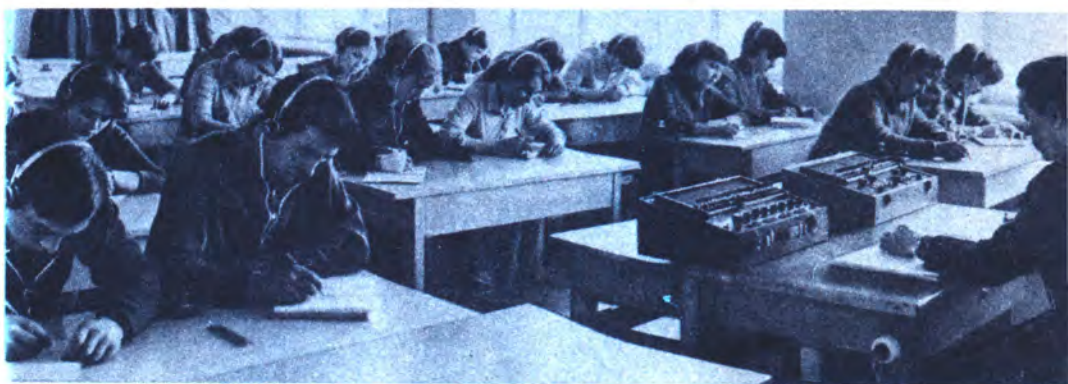
РАДИО

Навстречу VII съезду ДОСААФ ● Радиоэлектроника в сельскохозяйственном производстве ● «Шагоход» начинает свой путь ● Изобретения и изобретатели ● Электрофон «Аккорд-стерео» ● Блок строчной развертки для кинескопа 59ЛНЗЦ ● ЭПУ-автомат ● Авометр начинающего ● Акустические автоматы



Многомиллионная армия до-
саафовцев идет навстречу
VII съезду патриотического
оборонного Общества. Руковод-
ствуясь решениями XXIV съезда
партии, комитеты и организации,
работники и актив ДОСААФ сей-
час всю свою энергию направляют
на то, чтобы наилучшим обра-
зом решать свою главную зада-
чу — всемерно содействовать ук-
реплению обороноспособности
страны и подготовке трудящих-
ся к защите социалистического
Отечества. О расширении воен-
но-патриотической и учебной ра-
боты с молодежью, вовлечении
ее в технические виды спорта,
о совершенствовании различных
форм воспитательной работы
рассказывают в эти дни члены
ДОСААФ на отчетно-выборных
собраниях и конференциях, ко-
торые предшествуют VII съезду
оборонного Общества. Органи-
зации ДОСААФ намечают но-
вые рубежи, они прилагают уси-
лия к тому, чтобы большинство
членов ДОСААФ, особенно из
числа молодежи, на предприя-
тиях, в колхозах, школах, учре-
ждениях активно участвовало в
оборонно-массовой работе.

Навстречу VII съезду ДОСААФ





На этих страницах наши фотокорреспонденты в канун VII Всесоюзного съезда ведут репортаж из радиоклубов и первичных организаций оборонного общества советских патриотов.

Радиолюбители столицы сибирского нефтяного края Тюмени прилагают много усилий, чтобы встретить VII Всесоюзный съезд ДОСААФ успехами в учебе, радиоспорте, конструкторской работе.

На снимках, сделанных фотокорреспондентом Н. Аревым, помещенных на второй странице обложки, показан один рядовой день Тюменского радиоклуба ДОСААФ.

На фото слева сверху рабочие Тюменского моторного завода В. Молоков (слева) и А. Рябов тренируются в передаче радиogramм. Они вместе со своими товарищами готовятся к службе в Советской армии. В свои части они придут, имея специальность радиотелеграфистов.

UK9LAA — позывной коллективной станции Тюменского радиоклуба. Сегодня на ней дежурят операторы: студент Тюменского индустриального института В. Ярмоленко (UA9LAN) и сотрудница аэропорта А. Сафеева (UA9-161-61). На фото сверху справа мы видим как они ведут радиообмен под руководством начальника станции мастера спорта А. Низамова.

На сибирских просторах широко применяется радиосвязь. В бурно развивающейся Тюменской области во многих районах нужны радисты. Поэтому молодежь стремится попасть на курсы, которые организованы в



радиоклубе. На фото в центре: идут занятия в классе с группой, которую клуб готовит для народного хозяйства. Внизу (слева) работники тюменских предприятий Н. Зырянова и М. Терехова самостоятельно работают на радиостанции P-807.

Молодых ребят, которые на фото внизу справа, уже с полным правом можно назвать радистами. Они окончили курс обучения и уверенно обращаются с военной радиостанцией. Слева направо призывники С. Тарасов, А. Усов, А. Портнягин на практических занятиях.

Трудно переоценить роль, которую играют любительские коллективные станции в воспитании будущих радиоспециалистов. Немало армейских радистов сделали, например, свои первые шаги на станции Самаркандского областного радиоклуба ДОСААФ — UK8IAA, которой руководит один из сильнейших коротковолновиков Узбекистана В. Быканов (фото Г. Никитина — сверху, стр. 1). Операторы этой станции добились высоких спортивных успехов.

Активно в эти дни работает и коллективная радиостанция UK6DAI городского радиоклуба ДОСААФ



г. Сумгаита. На фото справа мы видим ультракоротковолновиков молодых рабочих В. Акминского (слева) и В. Манкова, которые проводят очередное QSO.

«На нашей обложке» — под такой рубрикой мы обычно рассказываем о тех, кто запечатлен на первой странице нашего журнала. На этот раз на фото — юные досаафовцы, школьники из г. Вознесенска Николаевской области. Организация ДОСААФ этого города — одна из лучших на Украине, она встречает значительными успехами VII съезд ДОСААФ. Здесь много внимания уделяется и работе среди школьников. На фото: выпускники школы В. Кептя (слева) и И. Гречаный держат связь по радио во время игры «Зарница».

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

10

ОКТАБРЬ

1971

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР
И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА
СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

Решения XXIV съезда КПСС — в жизнь!

В решениях XXIV съезда КПСС как одно из главных направлений научно-технического прогресса в сельском хозяйстве называется внедрение автоматизированных методов управления производством, которые немислимы в наши дни без широкого использования радиоэлектроники и вычислительной техники. Это свидетельствует о том, что сельскохозяйственное производство нашей страны вступает в новую стадию развития, когда комплексная механизация и автоматизация создадут возможность перевода его на индустриальную основу.

В сельскохозяйственном производстве уже сегодня электронные устройства используются для учета продукции, контроля технологических режимов оборудования, сигнализации работы машин, для выполнения вычислительных операций. Можно назвать целые технологические комплексы, работу которых невозможно представить без радиоэлектронных устройств.

Сейчас в разных районах страны по Постановлению ЦК КПСС и Совета Министров СССР создаются крупные государственные, колхозные и межколхозные комплексы по производству продукции животноводства на промышленной основе. В девятой пятилетке намечено создать 1170 таких комплексов и 585 птицефабрик. В них найдут широкое применение промышленное телевидение, радиосвязь, электронные вычислительные машины. Для хорошей организации сбора и обработки информации потребуется большое количество электронных датчиков, преобразователей, контрольных приборов и исполнительных устройств. Многие из них уже выпускаются нашей промышленностью, некоторые еще предстоит разработать.

В этой статье мы рассмотрим лишь отдельные направления применения электронной автоматики в сельскохозяйственном производстве и назовем актуальные темы для разработок новых устройств, на которые хотелось бы обратить внимание специалистов по радиоэлектронике, а также радиолюбителей.

При автоматизации доения коров, например, важно четко фиксировать момент прекращения молокоотдачи, чтобы своевременно отключить доильный аппарат. Предложено много электронных устройств контроля окончания машинного доения. Одно из них разработал радиолюбитель

«Повысить эффективность НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА. Сосредоточить внимание научно-исследовательских организаций на решении основных проблем сельскохозяйственного производства, ускорении внедрения в практику эффективных технологических процессов производства и средств их комплексной механизации, прогрессивных методов защиты растений и животных от вредителей и болезней, а также на решении проблем наиболее рационального использования земельных угодий, техники и трудовых ресурсов».

(Из Директив XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы).

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Канд. техн. наук В. КРАУСН

Б. Д. Валухин. При прохождении молока по специальному конденсатору его емкость увеличивается, и в результате срабатывает реле. Как только поступление молока в молокопровод прекращается, реле отключает доильный аппарат.

Предложены также сигнализаторы отключения доильных аппаратов, работающие на фотоэлектрическом принципе. Однако в этом направлении еще предстоит многое сделать. Необходимо создать устройства, более надежные в работе, которые не реагировали бы на молочную пену, не загрязнялись и были просты в эксплуатации.

Актуальной проблемой является создание устройств для экспресс-методов определения жирности молока. Некоторые образцы приборов для этой цели основаны на химических способах растворения жира с последующим определением световых характеристик раствора. Такие приборы достаточно точны, но требуют немалых затрат времени для проведения анализа и сложной аппаратуры. Желательно найти более простые способы определения жирности молока, которые были бы применимы на животноводческих фермах, обслуживаемых специалистами, не имеющими специальной подготовки.

Радиоэлектроника позволяет решить еще одну важную задачу — раннюю диагностику заболеваний животных. Вот один из примеров. Молоко животных, заболевших маститом, имеет измененные электрофизические свойства, в том числе и электрическую проводимость. Этими воспользовались специалисты, создав прибор, работа которого основана на измерении электрической

проводимости молока, проходящего через трубки, составляющие два плеча мостовой схемы. По разбалансу моста сопротивлений прибор сигнализирует зоотехнику о заболевании животного маститом, и специалист имеет возможность своевременно приступить к его осмотру и лечению.

Ученые нашей страны интенсивно работают над стимуляцией молокоотдачи у животных с помощью радиоэлектронных методов.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ) доктором технических наук В. Ф. Королевым проведены первые опыты по управлению молокоотдачей животных путем воздействия на центральную нервную систему. Они осуществлены с помощью специального устройства электронной стимуляции, которое связано с пульсатором доильного аппарата. Устройство автоматически устанавливает такой ритм работы доильной установки, при котором достигается максимальная молокоотдача.

Следует отметить сложность этой проблемы, в которой предстоит еще очень многое исследовать, прежде чем электростимуляция получит массовое применение на животноводческих фермах, работающих на промышленной основе.

Важным направлением применения радиоэлектроники в сельском хозяйстве является создание устройств опознания животных. Они откроют возможность учета индивидуальных особенностей каждого животного, сбора о нем статистической информации для ведения зооветеринарной работы и нормирования кормления в зависимости от продуктивности. Устройства опознания (ко-

дирования и расшифровки номера животного) можно выполнить на высокочастотных генераторах. Они будут закрепляться на животных, работать на разных частотах. По набору частот дешифратор сможет определять номера животных.

В нашей стране и за рубежом уже ряд лет ведутся исследования по управлению движением животных на фермах с помощью электронных устройств. В Японии, например, созданы миниатюрные радиоустройства, устанавливаемые на рогах животных, через которые подаются команды: «Выход на пастбище», «Приход на ферму» и т. д. Предварительными дрессировками добиваются выработки у животных условных рефлексов на исполнение этих команд. Такие устройства значительно облегчают труд животноводов.

Радиоэлектронная автоматика находит все большее применение при переработке сельскохозяйственной продукции, хранении семян, фруктов, корнеплодов, овощей и других сельскохозяйственных культур. Специальные устройства автоматики позволяют контролировать качество продукции, ее влажность, чистоту обработки, режимы вентилирования, четкость сепарации, процесс сушки. В большинстве случаев электронными при этом являются датчики отдельных технологических параметров и первичные контрольно-измерительные приборы.

В системах автоматики важное место занимают датчики уровня сыпучих материалов. Существующие мембранные датчики, хотя и просты по устройству, не надежны в эксплуатации. Им на смену приходят электронные приборы. Однако проблема контроля уровня полностью не решена. Сельскому хозяйству

необходимы датчики для контроля уровня сеной муки, силоса, гранулированных и грубых кормов. Над их созданием могут успешно поработать и радиолюбители, и специалисты по электронике.

Весьма актуальна также проблема создания влагомеров зерна и других сыпучих материалов. На емкостном принципе в Ленинградском Агрофизическом институте создан лабораторный прибор, а в ВИСХе — влагомер для контроля и автоматизации процессов сушки зерна в поточных линиях. Предложений в этой области много, но решений, которые были бы приняты промышленностью, — единицы.

При создании влагомеров конструкторы и испытатели столкнулись с трудностью градуировки приборов в прямом исчислении влажности, особенно для отчета влажности семян ячменя, овса, трав, овощей и бахчевых культур.

В ряде сельскохозяйственных организаций ведутся исследования по определению жизненной активности семян электронными методами. Было замечено, что у семян, имеющих высокую всхожесть и энергию прорастания, и у семян, зародыши которых погибли, — различные диэлектрические постоянные. Это свойство использовали конструкторы при создании приборов и электронных установок для разделения семян по степени их жизнеактивности. Однако и здесь есть немало технических задач, в решении которых могли бы приложить свои силы радиолюбители.

Актуальность работ этого направления трудно переоценить. Достаточно сказать, что от всхожести семян в прямой зависимости находится ожидаемый урожай. Поэтому посев высоко всхожими семенами дает большой хозяйственный эффект.

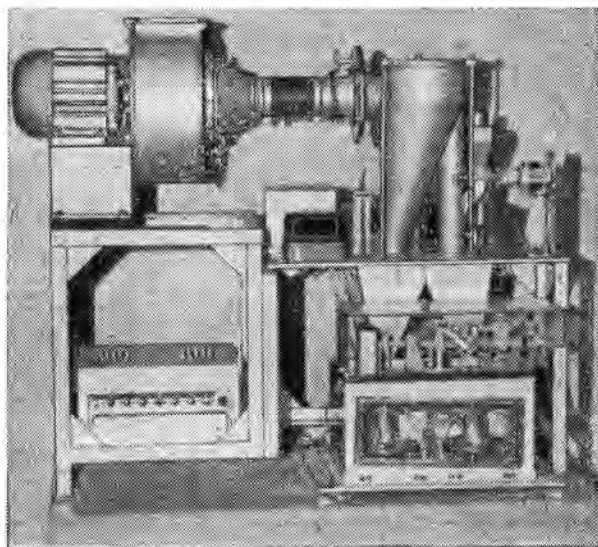
Радиоэлектронные устройства также находят широкое применение при сушке. Можно указать на приборы для контроля пламени в сушилках, работающих на жидком топливе.

Они служат для защиты воздухонагревателей от взрывоопасных режимов, которые могут возникать при погасании пламени. В большинстве случаев эти устройства выполняются на фотоэлектрическом принципе с использованием фоторезисторов. Однако они пригодны не для всех поточных агрегатов. В топках высокой теплопроизводительности нередко наблюдается остаточное свечение кирпичных стенок, поэтому фотореле срабатывает с запаздыванием. В таких условиях целесообразно применять электронные устройства, работа которых основана на эффекте проводимости пламени. В этом направлении исследования проводились, но предстоит еще решить ряд принципиальных вопросов, связанных с изучением свойств пламени, созданием простейших измерительных схем и конструкций электродов, надежно работающих в условиях высоких температур.

Уже получила должное развитие автоматизация вентиляционных систем в хранилищах овощей и корнеплодов. Но здесь системы автоматики оказываются во многом неполноценными из-за отсутствия надежных датчиков относительной влажности воздуха. Правда, радиолюбители предложили много конструкций и схем таких датчиков, но большинство из них не приспособлено к условиям работы хранилищ. Высокая влажность, запыленность помещений и редкие осмотры делают их мало надежными в работе. Мы думаем, что для этих условий перспективными будут хлористолитиевые подогривные датчики, чувствительным элементом которых являются малоинерционные терморезисторы.

Отдельные элементы сельскохозяйственной радиоэлектроники со временем будут объединены в единые автоматизированные системы управления цехами, фермами, предприятиями (колхозами, совхозами) и, наконец, целыми сельскохозяйственными районами, использующими электронные вычислительные машины. Они дадут возможность на основе больших объемов информации и оперативной ее обработки находить оптимальные решения задач сельскохозяйственного производства, характеризующегося изменчивостью климатических и погодных условий и большой рассредоточенностью объектов.

Создать автоматизированные системы управления — задача большой государственной важности, и на ее решение должно быть направлено внимание специалистов сельского хозяйства, промышленности и общественных организаций, включая широкий круг радиолюбителей нашей страны.



Автоматическая установка, с электронным программным управлением для оценки чистоты сепарации зерна.

«ШАГОХОД» НАЧИНАЕТ СВОЙ ПУТЬ

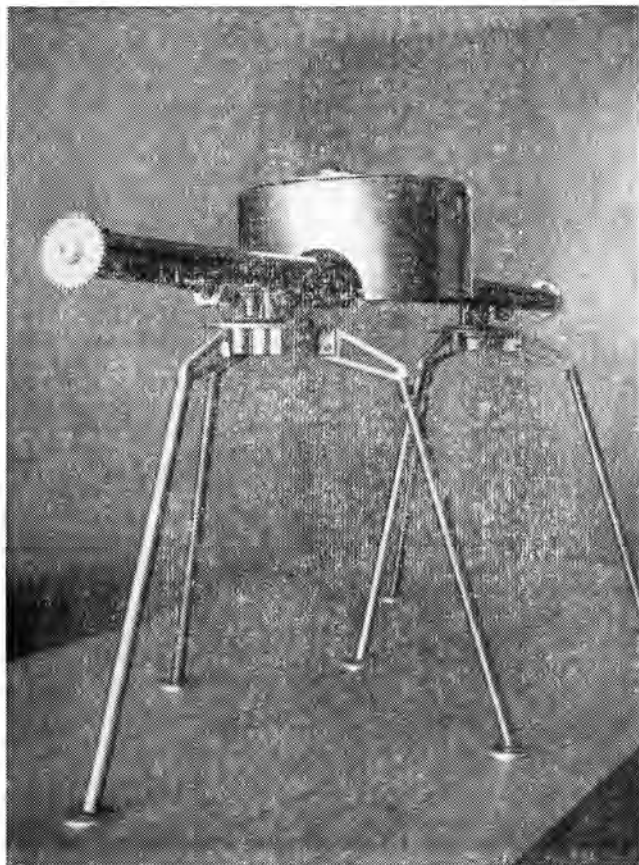


Рис. 1

Повинуясь команде, автомат неторопливо идет, переваливаясь с одной ноги на другую. Легкое жужжание работающего электродвигателя напоминает о том, что мы наблюдаем не «марсианское чудо», а новую конструкцию шагающего автомата (рис. 1), разработанного в Институте проблем управления под руководством доктора технических наук профессора Георгия Петровича Катуса.

Удивляет в этом автомате прежде всего простота конструкции, которая служит залогом надежности его действия. Длинная рейка-монорельс установлена на двух ногах — трехлапых опорах. Концы рейки несколько выступают за опоры. Основная часть устройства (и по весу, и по значению) — отсек с приборами для сбора информации. Отсек может по заданной программе перемещаться по рейке. Как только он переместится на какой-то из ее концов, то своей тяжестью перевесит противоположный конец, который поднимется. Какое-то время автомат всем своим весом стоит на одной ноге, но тут включается двигатель — и рейка поворачивается на заданный программой угол. Затем приборный отсек начинает движение к противо-

Перемещаясь по рейке, отсек с приборами последовательно просматривает поверхность, по которой шагает — механически построчно ее сканирует. Если же задать другой режим работы, то можно осуществить сканирование по спирали или по другому сложному закону.

Корреспондент журнала В. Иванович обратился к Г. П. Катуся с просьбой ответить на несколько вопросов:

Каково назначение разработанного в вашей лаборатории автомата?

В нашей лаборатории созданы автоматические аппараты, предназначенные для поиска, сбора, переработки и передачи информации из различных трудно доступных для человека сред. Это может быть поверхность различных объектов, подводное пространство, зоны высокой радиоактивности и токсичности и так далее. Словом, подобные автоматы применимы в тех случаях, когда непосредственный контакт человека с объектом исследования нежелателен или невозможен.

В зависимости от поставленной задачи и сложности рельефа изучаемого объекта возможны различные варианты применения автомата. Так, можно равномерно сканировать ис-

следуемую поверхность с тем, чтобы изучить ее рельеф. Можно производить поиск на поверхности зон или точек, обладающих заданными свойствами.

Количество информации, которое может получить автомат с исследуемой поверхности, зависит от приборов, имеющихся в приборном отсеке. В нем могут быть установлены различные анализаторы оптического, инфракрасного, ультрафиолетового спектра электромагнитных волн, а также приборы, производящие физико-химический анализ проб грунта. В этом же отсеке могут находиться специальные излучатели, вызывающие ответное излучение поверхности, по интенсивности и спектру которого можно судить о свойствах анализируемой породы. Использование таких излучателей значительно расширяет информационные возможности аппарата.

... de UB5ZG (г. Вознесенск, Николаевской обл.). В Вознесенском районе открылось несколько новых станций. Среди них две коллективные: UR5ZAP — при сельском профессионально-техническом училище и UR5ZAR — в колхозе имени Фрунзе. UB5ZBA работает SSB на всех диапазонах. В эфире также можно услышать UB5ZJ (SSB), UB5TN — ex UW0FZ (CW), RB5ZAK и RB5ZCB. RB5ZAK активен на 28 и 144 Мгц, он использует антенну «двойной квадрат», а RB5ZCB работает лишь на 28 Мгц.

... de UA6XH (постоянное местонахождение — г. Нальчик). Сейчас UA6XH со своей аппаратурой находится в альпинистском лагере Безенги, расположенном на высоте около 2300 м над уровнем моря. Горные вершины, окружающие лагерь, являются своеобразным экраном для радиоволн, что значительно затрудняет проведение радиосвязей. UA6XH использует трансвер конструкции UA1FA с оконечным каскадом на ГР-71 и антенну «квадрат» (два элемента на 14 Мгц и три — на 24 Мгц).

Другой коротковолновик из Нальчика — UA6XAC, предполагает работать около месяца с Эльбруса на 3,5 и 28 Мгц SSB.

... de UB5VL (г. Свалява, Закарпатской обл.). При заводоуправлении лесо-

Все полученные автоматом данные поступают в устройство первичной обработки, где они кодируются, и затем по радио передаются на пункт приема. Из пункта управления по радио же передаются команды: угол поворота рейки автомата, место расположения приборного отсека на штанге, время включения того или иного прибора и так далее.

В чем основное отличие «шагохода» от других автоматов подобного типа?

В принципе механизмы перемещения автоматических исследовательских аппаратов могут быть самые различные: колесные, гусеничные, шнековые (винтовые), перевортывающиеся, прыгающие, шагающие. Созданный нами автомат — последнего типа. Как показывает опыт, шагающие механизмы обладают просто уникальными свойствами. Они могут сканировать поверхность по самым различным траекториям, причем одновременно с сигналом от датчика на приемный пункт передавать координаты точек, с которых снимается сигнал. Другим важным качеством их является то, что ступая в свои собственные следы, аппарат, не нарушая поверхности, может сканировать ее не один раз, а многократно. Это очень важно, если необходимы повторные исследования, например при проверке влияния на объект какого-то фактора по истечении определенного времени.

Шагающие устройства интересны не только тем, что они в известной мере копируют движения человека, но и как самостоятельные системы. Шагоход относится к двухопорным устройствам с перемещающимся цен-

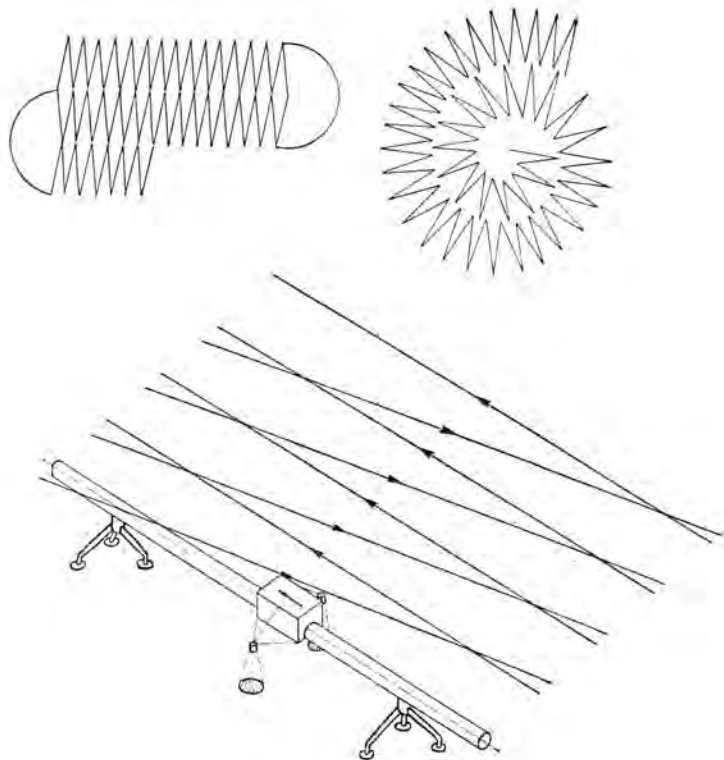


Рис. 2

тром тяжести. При движении его совершенно отсутствуют затраты энергии на преодоление сопротивления грунта, которые при использовании колесных и гусеничных устройств, не говоря уже о шнековых, достигают значительной величины.

«Шагоход» легко меняет направ-

ление перемещения, успешно преодолевает трещины, подъемы и другие препятствия, которые могут встретиться на его пути. В ряде случаев подобные автоматы могут оказаться благодаря этим своим свойствам просто незаменимыми.

UK3R ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМЕ...

комбината более полутора лет работает коллективная станция UK3DAC. Операторы используют AM на 28 Мгц, CW и SSB — в остальных диапазонах. Установлены связи со всеми континентами, получено несколько дипломов. Интересно, что среди операторов радиостанции нет ни одного радиоспециалиста.

...de UA0NS (пос. Дальний Кут, Приморского края). Радиостанция работает около 15 лет (ex UA0LPQ). Проведено 22 тысячи QSO на всех любительских диапазонах.

...de UA0TU (г. Братск). В городе имеется 25 любительских радиостанций, из них 15 — ультракоротковолновые, работающие в диапазоне 28 Мгц. Все ультракоротковолновники используют антенны типа «квадрат» (двух- и трехэлементные). На 144 Мгц пока работают только UA0TU и UA0TJ.

В городе немало радиолюбителей-конструкторов. К сожалению, радиоглубина в городе нет. Есть лишь одна коллективная радиостанция (UK0SAF).

...de UW3NG. В Ярославской области проведены соревнования в диапазоне 144 Мгц. Лидировал И. Сумароков — UW3NC. Активное участие в состязаниях принимали индивидуальные радиостанции: UA3MP, UW3NC, NF, RA3MAC, MMV, MME, MMT, MPG, MR, MRQ, MSR, MST

и коллективные: UK3MAA, MAD, MAE, MAG, MAX.

Во дворце пионеров комбината «Красный Перекоп» начала работать на 10 м коллективная радиостанция — UK3MBB.

UK3MAX и UK3MAE — радиостанции самодельного радиоклуба при дворце культуры Ярославского моторного завода. Позывные их чаще всего можно услышать в 2-х и 10-метровых диапазонах.

...de UW3YC. Из Калуги сообщили, что с 4 по 6 июля здесь проходили соревнования спортсменов Центральной зоны по «охоте на лис». В личном зачете по многоборью победителем среди мужчин стал Л. Королев (Московская обл.), среди юношей — Н. Черепанов (Ярославская обл.), среди юнiores — С. Калинин (Московская обл.).

Среди женщин победу одержала представительница Рязанской области Т. Лаптева, победителем среди девушек стала Л. Шустова (Московская обл.).

В командном зачете на первом месте — спортсмены Московской области, на втором — «охотники» из Смоленской области и третьем место завоевала команда Рязанской области.

...de RA3AFL. Состоялась радиосвязь в 2-метровом диапазоне между Москвой и Калугой (QRB—200 км). Сигналы калужской радиостанции RA3XAC, работав-

шей AM, принимались с громкостью S7.

...de UA3YO. В Брянске на SSB работают пять индивидуальных и одна коллективная радиостанция. Это UA3YO, YAA, YR, YU, UW3YU и UK3YAB.

В диапазоне 144 Мгц постоянно работают 12 радиолюбителей.

...de UB5HL. Для диплома P-100-O на SSB представляют интерес радиостанции, работающие из Полтавской области. Их позывные UB5HC, HL, HAA. Скоро появятся в эфире еще три станции — UB5HAB, UT5MK, MW.

...de UW3RR. Три радиостанции с очень похожими позывными работают из г. Микулинска: UA3RR — Иван Чуканов, UW3RR — Вадим Белков, UV3RR — Василий Криворучко. Две первых станции применяют однопольную модуляцию.

...de UA3-170-320. Во время соревнования «Полевой день» в диапазоне 144 Мгц в Москве с большой громкостью принимались радиостанции UA3UAA, UW3PG, UK3YAB, UA3TN, UA3WH.

...de UA6AJA (г. Кропоткин). В городе имеются четыре коротковолновые любительские радиостанции — UW6CV, UA6AJA, UW6BV, CW, из них три работают на SSB. RA6AKG — единственный ультракоротковолновник города.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

В период между VI и VII съездами ДОСААФ проведены три Всесоюзные выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Они проходили под девизами: «Радиолюбители — 50-летию Советской власти», «Радиолюбители — 50-летию советской радиоэлектроники», «Радиолюбители — 100-летию со дня рождения В. И. Ленина». В выставках приняло участие 3220 радиолюбителей-конструкторов, продемонстрировавших 1920 различных приборов. 39 процентов всех устройств, показанных на выставках, предназначалось для использования в народном хозяйстве. 132 конструкции признаны изобретениями, а их создатели получили авторские свидетельства.

С 1966 по 1970 гг. состоялось 480 областных, краевых и республиканских выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. В них приняло участие 95700 энтузиастов радиотехники. Они создали 49900 конструкций, рассчитанных для применения в учебном процессе, радиоспорте, а также в различных отраслях народного хозяйства, науке и быту.

В 1970 году 1291 человек выполнил требования Единой Всесоюзной технической классификации радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Звание мастера-радиолюбителя-конструктора получили 24 человека, радиолюбителя-конструктора I разряда — 285 человек.

В 1971 году состоялось 124 областных, краевых и республиканских выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. В них приняло участие 27000 радиолюбителей, продемонстрировавших 16100 различных приборов.

КОГДА ЭТОТ НОМЕР ЖУРНАЛА «РАДИО» ДОЙДЕТ ДО НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ, В МОСКВЕ БУДЕТ ПРОХОДИТЬ 25-я ВСЕСОЮЗНАЯ ВЫСТАВКА ТВОРЧЕСТВА РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ-КОНСТРУКТОРОВ ДОСААФ. ОНА ОТКРОЕТСЯ В КАНАУН ВАЖНОГО СОБЫТИЯ В ЖИЗНИ НАШЕГО ОБОРОННОГО ОБЩЕСТВА VII ВСЕСОЮЗНОГО СЪЕЗДА.

СЪЕЗД ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ ПОДГОТОВИТ ОГРОМНУЮ РАБОТУ, ПРОВЕДЕННУЮ ОРГАНИЗАЦИЯМИ СОВЕТСКИХ ПАТРИОТОВ, И СЫГРАЕТ ЗНАЧИТЕЛЬНУЮ РОЛЬ В ДАЛЬНЕЙШЕЙ МОБИЛИЗАЦИИ ВСЕХ ЧЛЕНОВ ОБЩЕСТВА НА ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАЧ, ВЫТЕКАЮЩИХ ДЛЯ ДОСААФ ИЗ ИСТОРИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ XXIV СЪЕЗДА КПСС.

25-я ВСЕСОЮЗНАЯ ВЫСТАВКА ЯВИТСЯ СВОЕОБРАЗНЫМ ОТЧЕТОМ О ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ САМОГО МНОГОЧИСЛЕННОГО ОТРЯДА РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ-ДОСААФОВЦЕВ, ПОКАЖЕТ ИХ ВКЛАД ВО ВСЕНАРОДНУЮ БОРЬБУ ЗА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС. ИМЕННО ПОЭТОМУ ДЕВИЗОМ СМОТРА РАБОТ РАДИОКОНСТРУКТОРОВ 1971 ГОДА СТАЛИ СЛОВА «РАДИОЛЮБИТЕЛИ — НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ПРОГРЕССУ».

СВЫШЕ 50 000 РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ СОЗДАЛИ ЭНТУЗИАСТЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ МЕЖДУ VI И VII СЪЕЗДАМИ ДОСААФ. ОКОЛО 400 000 ЧЕЛОВЕК ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ В ВЫСТАВКАХ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОГО ТВОРЧЕСТВА. ЭТО ЛЮДИ СМЕЛОГО ДЕРЗАНИЯ, НЕУТОМИМОГО ПОИСКА, БОЛЬШОГО ТАЛАНТА. МНОГИХ ИЗ НИХ МЫ С ПОЛНЫМ ПРАВОМ НАЗЫВАЕМ ИЗОБРЕТАТЕЛЯМИ.

О РАДИОЛЮБИТЕЛЯХ-ИЗОБРЕТАТЕЛЯХ — НЕОДНОКРАТНЫХ УЧАСТНИКАХ ВСЕСОЮЗНЫХ ВЫСТАВОК, О ИХ ИЗОБРЕТЕНИЯХ ИДЕТ РЕЧЬ НА ЭТИХ СТРАНИЦАХ.



И. Грубе

Рационализатор завода ВЭФ

Для того, чтобы представить радиолюбителям Ивара Грубе, пожалуй достаточно назвать позывной его станции UQ2IM. Он четвертым в Латвии вместе с Гунтисом Штауверсом (UQ2LL) построил SSB передатчик, потом осваивал любительский радиотелетайп, много работал в КВ и УКВ диапазонах. Ивар не только разносторонний радиоспортсмен. Еще будучи студентом Рижского политехнического института, в котором руководил секцией радиолюбителей комитета ДОСААФ и коллективной радиостанцией (ex UQ2KCC), он серьезно занимался конструкторской работой. Тогда основным направлением его творчества была спортивная аппаратура. Сейчас Ивар Грубе, став инженером-

ИЗОБРЕТЕНИЯ И

конструктором завода ВЭФ, по-прежнему увлекается коротковолновым спортом, но теперь главной темой его радиолюбительских поисков является создание электронных автоматических устройств для своего завода.

На прошлой всесоюзной выставке демонстрировалось электронное устройство для сортировки резисторов, которое разработал Ивар Грубе в сотрудничестве с товарищами по работе П. Ф. Чапринским, М. Ж. Габалиньшем, а также Л. М. Плука.

Этот прибор по сравнению с другими аналогичными устройствами отличается повышенной точностью измерений. Это достигнуто тем, что в нем оригинально решено питание моста с помощью генератора импульсов, а контактная система снабжена вспомогательным контактом для запуска генератора в момент прохождения резистором измерительной позиции. Прибор, благодаря этой новизне, признан изобретением и сейчас успешно используется в цехах ВЭФ. После того как рационализаторы приспособили к нему устройство для автоматической подачи деталей, экономический эффект от его внедрения достиг 10 тысяч рублей в год.

Ивар Грубе со своими товарищами сейчас успешно пробует свои силы в разработке электронных устройств оргтехники. Рационализаторы создали, например, пульт связи с набором наиболее часто вызываемых абонентов.

Устройство для сортировки резисторов, содержащее двойной измерительный мост, с индикаторной диагональю которого включены усилители, трансформатор, контактную систему для под-



ключения резисторов к измерительному мосту и логическую систему, соединенную с исполнительным механизмом, отличающиеся тем, что, с целью повышения точности работы устройства, для питания моста использован генератор импульсов, а контактная система снабжена вспомогательным контактом, служащим для запуска генератора в момент прохождения резистором измерительной позиции.

Из описания изобретения к авторскому свидетельству № 227446.

Автомат Константинова

«Автомат Константинова» — это неофициальное название изобретения. В авторском свидетельстве № 230769, выданном члену москов-

ИЗОБРЕТАТЕЛИ

ского самодеятельного радиоклуба «Патриот» мастеру-радиоконструктору К. А. Константинову оно именуется как «Автомат для изготовления трубок из ленты». «Контакт» называет свою конструкцию автор.



К. Константинов

Но на пятидесяти предприятиях, где он внедрен, и на более 150, куда направлены его чертежи и описания, это устройство знают все же как «Автомат Константинова». Хотя он предназначен для выполнения весьма узкой операции — изготовления контактных пистонов из ленты с одновременной установкой и развальцовкой их в отверстиях печатных плат, устройство вызвало широкий интерес не только в нашей стране, но и за рубежом.

Впервые свой автомат радиолюбитель показал на 22-ой Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей ДОСААФ. Затем его видели на ВДНХ, на международной выставке в Ганновере. Это изобретение запатентовано в ряде зарубежных стран и приобретает все большую известность.

Чем же объясняется его популярность? Прежде всего тем, что радиолюбитель-конструктор, глубоко зная потребности производства, сумел ликвидировать одно из «узких мест», внедрил автоматический метод в одну из трудоемких операций.

К. А. Константинов — член большого дружного коллектива, каким является самодеятельный радиоклуб ДОСААФ «Патриот». Он работает рука об руку с такими же увлеченными людьми как он сам, такими же настойчивыми и смелыми искателями нового. На счету общественных СКБ клуба «Патриот», воспитавшего целую плеяду радиолюбителей-изобретателей, около двух десятков работ, на которые Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР выдал авторские свидетельства. Четыре изобретения — такой итог творческих исканий последних лет способного радиолюбителя-конструктора К. А. Константинова — постоянного участника все-союзных радиовыставок.

Автомат для изготовления контактных пистонов (пиковых трубок) из ленты с одновременной установкой и развальцовкой их в отверстиях печатных плат радиоаппаратуры является оригинальным изобретением. В автомате удачно объединены в один рабочий цикл три операции, а именно: изготовление пистона, вставление готового пистона в отверстие платы и развальцовка пистона. Весь цикл длится 1 сек., что значительно меньше времени выполнения указанных операций без применения автомата.

Большим преимуществом автомата является и то, что пистоны изготавливаются не из дорогой цельнотянутой трубки, а из дешевой ленты. Автомат может быть применен не только в радио-промышленности, но и в других отраслях, где нужны зазаспеченные соединения двух или нескольких плоских материалов.

Из описания изобретения к авторскому свидетельству № 230769.



Автомат «Контакт-2»

Для научных исследований

Настоящий радиолюбитель на всю жизнь остается верным своему увлечению, он всегда — в поиске, смело и неутомимо экспериментирует, ищет новые технические решения.

Таким подлинным энтузиастом радиотехники и является постоянный участник всесоюзных выставок ивановец В. Е. Савченко. Со школьной



В. Савченко

скамьи он занимается радиолюбительским конструированием. Но ни звание инженера, ни ученая степень кандидата технических наук не изменили его радиолюбительский характер. Почти на каждой всесоюзной радиовыставке среди конструкций, созданных членами ивановского радиоклуба ДОСААФ, непременно есть и его новые работы.

Каждая из них поражает смелостью мысли и мастерством исполнения. И еще одна важная черта его творчества — это не эксперименты для экспериментов, а приборы всегда очень нужные производственным, ученым, исследователям.

Главное направление в творчестве В. Е. Савченко — это создание измерительной аппаратуры. Шесть его измерительных устройств были признаны в последнее время изобретениями. Среди них — датчики температуры, влажности газов, устройства для измерения эквивалентного активного сопротивления кварца.

Применение принципов, на основе которых действуют эти датчики и устройства, позволило Савченко в содружестве с радиолюбителем М. В. Ярцевым создать «Кварцевый влагомер на транзисторах», который был показан на 24-й выставке творчества радиолюбителей конструкторов ДОСААФ. В его основе лежит оригинальное схемное решение, которое позволило осуществить автоматическую и бесконтактную самобалансировку измерительного моста, в одно из плеч которого включается кварцевый датчик влажности. Изменение эквивалентного сопротивления кварцевого датчика, происходящего во влажной среде, в приборе

автоматически компенсируется постоянным напряжением. Величина напряжения компенсатора и служит мерой влажности воздуха.

Кварцевый влагомер Савченко — прибор простой, удобный и надежный. Именно поэтому на него обратили внимание ученые. В настоящее время он широко используется биофизиками Московского государственного университета. Прибор позволил значительно облегчить процесс научных исследований, повысить точность и достоверность измерений влажности.

Отвечая на вопрос редакции «Над чем Вы работаете в настоящее время и что предполагаете показать на 25-й Всесоюзной выставке?», В. Е. Савченко сообщает, что им разработан прибор для демонстрации нового способа наблюдения за рабочими участками вибрирующей поверхности.

Радиолубитель-конструктор В. Е. Савченко — всегда в творческом поиске.

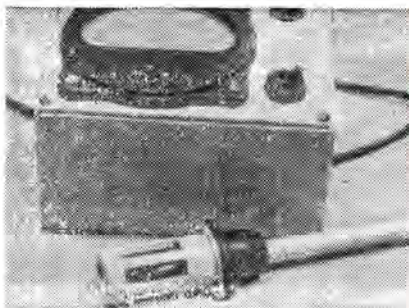
В тесном содружестве

Валентин Петрович Бухгольц — один из активных членов Московского городского клуба ДОСААФ. Он участник многих московских и всесоюзных радиовыставок, член жюри выставок, постоянный консультант энтузиастов радиоэлектроники, объединившихся вокруг столичного радиоклуба. В. П. Бухгольц радиолубитель с 25-летним



В. Бухгольц

стажем. В последние годы свою конструкторскую деятельность он посвятил автоматизации горного дела — области, близкой ему по специальности. Это позволило радиолубитель-изобретателю создать немало интересных, оригинальных приборов и устройств для горной промышленности. На 12 таких разработок он получил авторские свидетельства. Среди них — «Бесконтактный релейный датчик для автоматического учета числа осей подвижного состава» (авторское свидетельство № 128897), «Устройство для защиты от замыкания на землю и автоматического повторного включения (АПВ) шахтных участков электрической сети с незаземленной ней-



Кварцевый влагомер

Параметрический преобразователь эквивалентного сопротивления кварца и электрический сигнал, содержащий измерительный мост с кварцевым датчиком, усилитель, детектор и указатель, отличающийся тем, что с целью повышения точности и чувствительности, последовательно с кварцевым датчиком включена управляемая компенсационная цепочка, состоящая из параллельно соединенных полупроводниковых диода и резистора с конденсатором, включенным в цепь обратной связи усилителя.

Из описания изобретения к авторскому свидетельству № 256854.

тралию» (авторское свидетельство № 124975) и другие.

Многие свои конструкции В. П. Бухгольц создавал в тесном содружестве с такими же, как и сам энтузиастами.

Именно к таким конструкциям относится и устройство для автоматической защиты стрелы экскаватора-драглайна от ударов ковшом (авторское свидетельство № 244264), выполненное им совместно с инженером Ю. А. Дранниковым. На 24-й Всесоюзной радиовыставке ДОСААФ этот экспонат вызвал большой интерес у специалистов и был отмечен дипломом первой степени.

Устройство для автоматической защиты стрелы экскаватора-драглайна применяется в настоящее время на Красногорском карьере комбината Кузбасскарьеруголь, карьерах треста Никопольмарганец и других. Только по данным Красногорского карьера экономическая эффективность от внедрения одного комплекта устройства составляет около 80 тысяч рублей в год.

Устройство автоматической защиты стрелы представляет собой двухлучевой емкостный преобразователь, в противоположные плечи которого включены антенные проводники (датчики контроля расстояния).

Для защиты стрелы экскаватора одна из антенн (рабочая) поднимается под стрелой вблизи динамической границы опасной зоны движения ковша, другая (компенсационная) — за пределами влияния ковша над стрелой. Антенны, изолированные от корпуса машины, подключаются при помощи экранированных кабелей к электронному блоку.

Устройство обеспечивает контроль между ковшом и стрелой до 15 м.

Из описания изобретения к авторскому свидетельству № 244264.

В Федерации радиоспорта

БЫЛЬ И ДУМЫ

О тех, с кем мне предстояло встретиться в Таллине, знают у нас в стране и за рубежом. Эстонские коротковолновики и ультракоротковолновики один из сильнейших в стране. Хотелось поближе познакомиться с ними и понять в чем секрет их успехов и причины неудач — ведь в турнирной таблице всесоюзных первенств по радиоспорту Таллинский радиоклуб ДОСААФ занимает далеко не почетные места.

И вот первые шаги по таллинской земле. Убеждаюсь, что все слышанное о своеобразном колорите города — правда. Облик Таллина неповторим. Старое и новое в нем удивительно сочетается и дополняет одно другое. Узкие улицы древнего города — это застывшие свидетели средневековья, а рождающиеся кварталы — символизируют простор и перспективы сегодняшнего дня.

Республиканский радиоклуб ДОСААФ расположен в старинном особняке на улице Лаи. Его легко можно было найти по антенне-«квадрату» на крыше. Первый, кого я встретила в радиоклубе, был Арво Калласте — опытейший коротковолновик, большой энтузиаст радиоспорта, начальник клубной коллективной станции. Он и Энн Лохк (заместитель председателя ФРС Эстонии, нынешний бронзовый призер первенства СССР по радиосвязи на КВ телефоном) были моими гидами, которые показали мне прекрасно оборудованные радиоклассы, радиостанцию, лабораторию клуба.

— Всю Эстонию, — ввел меня в курс дела Энн, — мы условно разделили на семь зон, объединяющих в среднем по два района. Ведь еще не везде у нас в республике радиоспорт развит одинаково. А такое укрупненное деление на зоны дает возможность иметь в каждой активной радиолубителей. Представители зон входят в состав президиума ФРС.

В остальной структуре Эстонской ФРС обычная. Председатель президиума ее — министр связи республики Бруно Сауль. Несмотря на большую занятость на работе, он находит время и для радиолубителей, они часто встречаются с ним.

Самый боевой и работоспособный орган федерации — комитет по коротким волнам. Убедительное доказательство этому — постоянное участие UR2 во всесоюзных и международных соревнованиях. Четыре раза

в год КВ комитет проводит так называемые мини-тесты, в которых эстонские коротковолновики соревнуются в работе на 80-метровом диапазоне. Каждый такой тест поручается провести какой-либо из зон, причем организаторы сами придумывают и их условия. Этим достигается разносторонность подготовки спортсменов, лучше развиваются их операторские навыки. Тесты обычно длятся три часа и в каждом из них участвует около ста спортсменов.

Очень популярными в Эстонии являются ежегодные соревнования коротковолновиков Прибалтики. Соревнования проводятся на 80-метровом диапазоне в течение 5—6 часов. Победитель среди индивидуальных станций получает приз ФРС Литовской ССР, среди коллективных — Латвийской ССР. Работу лучшей ФРС отмечает Эстония. Кроме того, Таллинский радиоклуб учредил приз сильнейшему оператору на SSB.

Таким образом, пять раз в году участвуя в местных соревнованиях, коротковолновики Эстонии совершенствуют мастерство и проверяют свои силы перед выходом на более ответственные старты всесоюзных и международных соревнований. Однако всем известно, что невозможно добиться высоких результатов в состязаниях без напряженных и упорных тренировок каждый день у себя на радиостанции. Только так по крупицам выковывается мастерство настоящего спортсмена. Понимая это, ФРС Эстонии с 1970 года ведет постоянную таблицу достижений коротковолновиков Эстонской ССР, в которой учитывается количество проведенных ими связей на всех коротковолновых диапазонах. Итоги подводятся ежемесячно и передаются радиостанцией UR2RAA в устный бюллетень. В конце года определяется наиболее активный коротковолновик. В прошлом году им был Ильмар Рейман (UR2RC).

Кроме того, ежегодно ФРС Эстонии присваивает звание: «Лучший коротковолновик года». Чтобы его заслужить, недостаточно активно работать в эфире, нужно участвовать в соревнованиях и показывать в них высокие достижения, а также обязательно вести общественную работу. Пока это почетное звание удерживает Энн Лохк (UR2AR).

Точно так же определяется и лучший ультракоротковолновик года. Эндель Кескер (UR2DZ) был удостоен этого звания в 1970 году. Думается, что такое поощрение и пропаганда успехов спортсменов, хорошо продуманная структура ФРС, четкое распределение обязанностей среди ее членов — послужат прочным фундаментом для дальнейших успехов эстонских коротковолнови-

ков. Конечно, очень многое зависит и от индивидуальных качеств заместителя председателя ФРС Энна Лохка. Обладая хорошими организаторскими способностями и неиссякаемой энергией, он сумел активизировать эстонских радиолюбителей.

Однако пока еще в Эстонии нет сильных команд коротковолновиков, недостаточно коллективных радиостанций, так что еще не все в деятельности ФРС и ее КВ комитета продумано до конца.

Заметен подъем и в ультракоротковолновом спорте Эстонии. UR2, работающие на УКВ, очень активные и сильные радиоспортсмены. Добиваясь высоких личных результатов UR2DZ, UR2CQ, UR2BU и другие постоянно занимают высокие места в таблицах MDX, ODX, WPX — но они ни разу не смогли создать сильную команду для участия во всесоюзных УКВ соревнованиях, «Полевом дне». Нередко они вовсе не участвуют в этих крупных спортивных мероприятиях. Так что есть над чем задуматься председателю УКВ комитета Карлу Каллемаа (UR2BU).

«Охотой на лис» в Эстонии стали увлекаться не так давно, и соответствующий комитет ФРС еще молод. Однако он стал организатором ряда интересных спортивных матчей. Среди них дружеские встречи: Ленинград — Горький — Вильнюс — Таллин и Латвия — Литва — Эстония, а также открытые ночные соревнования. Правда, эстонским «лисоловам» еще недостает хорошего снаряжения для «охотников» и для «лис». Но этот рубеж, несомненно, будет ими преодолен.

«Охота на лис» быстро приобретает в Эстонии приверженцев. И успехи их, надеемся, не за горами. Уже одна бронзовая медаль завоевана мастером спорта Орестом Сокалем в 1970 году, а Аймар Ринте включен в сборную юниорскую команду СССР.

Большую пользу приносят «охотникам», как и всем другим радиоспортсменам, ежегодные встречи в летнем лагере. Обычно около 200 радиолюбителей съезжаются на эти недельные добровольные сборы, которые устраиваются в каком-либо живописном уголке Эстонии. В этом году лагерь был раскинут у озера Энту. Отдых и радиоспорт — девиз этих сборов. В лагере работает коллективная радиостанция, почти каждый день устраиваются различные соревнования.

Есть еще одно хорошее начинание у радиоклуба и ФРС Эстонии. В скором времени недалеко от Таллина будет создана постоянная спортивная база радиоклуба ДОСААФ, в которой будут устроены полигон для настройки антенн, «парк» аппаратуры для «охотников на лис»,

коллективная радиостанция и многое другое. Что ж, желаем успехов, друзья!

...Передо мною записи в блокноте таллинских бесед и толстые папки протоколов соревнований, которые мне дали в ЦРК СССР. Пытаюсь все это сопоставить и ответить на вопросы, поставленные в начале статьи. Ясно одно — ФРС Эстонии в нынешнем ее составе работает активно. Есть успехи, есть и промахи. И главный из них — отсутствие в республике работы с радиолюбителями-конструкторами. Вот тут-то я и наткнулась на гордиев узел, развязать который за короткую командировку, мне так и не удалось.

О деятельности комитета радиолюбителей-конструкторов Эстонской ФРС (председатель Воотеле Паккас) мне ничего толком рассказать не смогли. Говорилось о налаживании связей с Обществом радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова, что должно принести свои плоды в разработке аппаратуры для «охотников» и ультракоротковолновиков, давались мало убедительные объяснения, что, мол, в магазинах нет достаточного ассортимента деталей и т. д. И все же в чем дело?

Конечно, в республике есть много талантливых конструкторов радиоаппаратуры, а вот организационного и методического центра нет. Поэтому и на всесоюзных выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ Эстония участвует примерно раз в два года, причем на последней было представлено всего 3 экспоната. Однако 8 лет назад, на 17 Всесоюзной выставке, можно было увидеть 14 конструкций эстонских радиолюбителей. Что же изменилось с тех пор? Ответа на этот вопрос я так и не получила. А ведь именно хороших конструкций приемников и передатчиков недостает командам эстонских «охотников» и ультракоротковолновиков. Этим и определяется общий уровень спортивных результатов, а следовательно и место в турнирной таблице.

Наконец, самым слабым местом ФРС Эстонии является работа с радистами-многоборцами и скоростниками. Непопулярность этих видов радиоспорта в республике нельзя ничем другим объяснить, как отсутствием внимания. Пока, говорят руководители ФРС, до них еще руки не дошли. А разве нельзя в тех же летних лагерях, на спортивной базе найти место и для этих интересных видов спорта? Пора начинать их развивать и в Эстонии.

Н. ГРИГОРЬЕВА

г. Таллин

В нашей журналистской работе знакомства с людьми происходят чуть ли не каждый день. И тем не менее любая новая встреча с интересным человеком волнует, оставляет глубокое впечатление.

С Валентином Тимофеевичем Величинным мы встретились будто старые знакомые. Он приехал в редакцию с сыном-школьником удивительно похожим на того юного старшину-радиста, которого в незабываемом 1945 сфотографировал фронтовой корреспондент Анатолий Павлович Морозов. Те же правильные черты лица и прямой взгляд, те же светлые волосы и открытая улыбка. Отец и сын вошли в комнату, улыбнулись похоже, и мы сразу догадались: Величкины.

— Здравствуйте, Валентин Тимофеевич! Как зовут Вашего сына? Будем знакомы. Проходите, садитесь.

И просто, естественно, будто продолжение только что прерванной беседы, потек между нами разговор о нелегком труде фронтового радиста, которому уже в семнадцать лет довелось наравне с бывалыми воинами познать и горечь отступления, и радость побед.

— В начале нас, старшеклассников, окончивших курсы радиотелеграфистов при Московском доме радиолюбителей и рвавшихся на фронт, не хотели зачислять в воинскую часть, — рассказывал Валентин Тимофеевич. — Осмотрев нашу группу, состоявшую из подростков, командир сказал преподавателю, который нас привел в часть: «Ведите ребят домой. Им еще в школу ходить надо, а не воевать. Какие это радиотелеграфисты?».

Слова эти, в общем-то справедливые, показали нам тогда обидными, и мы стали просить, чтобы нас проверили «какие мы радиотелеграфисты» и можем ли работать на военных радиостанциях.

Устроили экзамен. Велико было наше желание выдержать его, чтобы осуществить заветную мечту — скорее попасть на фронт. Это придало нам дополнительные силы и мы успешно справились с испытанием. Среди нас были настоящие мастера радиосвязи, такие как коротковолновники Борис Карпов, работавший на УКЗВ1, Лев Антонов и Владимир Марохин — на УКЗFY. Борис Золотаревский, Михаил Федоров и я тоже не были новичками в радиотелеграфическом эфире. Передачу и прием радиogramмы мы вели с такой скоростью, что удивили военных специалистов. Почти вся группа перекрывала нормативы в полтора-два раза.

«Молодцы, ребята», — подхватил нас командир и через некоторое



время нас зачислили в радиороту. После дополнительной учебы группа выехала к месту расположения 66 отдельного полка связи, в действующую армию.

Полтава, Харьков, Воронеж, затем Сталинград. Тяжелы были дороги войны, особенно в первые годы. Но когда мы спросили Валентина Тимофеевича, где же трудности были наибольшими, он ответил: в Сталинграде.

Радиорота 66 ОПС вначале располагалась в центре Сталинграда. Но когда бомбежки и обстрел усилились, ее перевели на северную окраину города. Здесь в подвале чудом уцелевшего здания и развернул свою радиостанцию В. Т. Величкин. Сутками без сна и отдыха работал он, передавая распоряжения и донесения, поток которых был бесконечен.

Перед контрнаступлением Советской Армии под Сталинградом молодого радиста, как одного из лучших, направили в группу командующего Донским фронтом генерал-лейтенанта К. К. Рокоссовского. Он принял новую радиостанцию, установленную на ЗИСе, и неотступно следовал за командующим.

18 ноября 1942 года по всем каналам фронтовой связи, в том числе и через радиостанцию В. Т. Величкина, был передан приказ войскам Донского фронта о начале наступления. Советские воины смяли передовые части противника, вышли в его тыл и стали сжимать железное кольцо вокруг армии Паулюса.

— До сих пор помню, — сказал Валентин, — свой тогдашний позывной: «Лев». Он давал возможность вступать в связь с радиостанциями любой армии, корпуса или дивизии, входившими в наш фронт. Работы в тот период у меня еще больше прибавилось. Командующий почти не бывал в штабе, а все время находился в войсках, ездил из одного соединения в другое.

Поэтому почти все его приказы шли через мою радиостанцию.

А когда завершалось окружение вражеской группировки под Сталинградом, тридцать шесть часов подряд Валентин Величкин не снимал головных телефонов, поддерживая связь с нашими наступающими соединениями. На предложение пойти отдохнуть он отвечал: «Я все равно не засну. Разве можно сейчас отдыхать?».

Закончилось грандиозное сталинградское сражение, и советские войска начали подготовку к новым наступательным боям: получали пополнение, оружие, технику. Новую технику принял в качестве начальника радиостанции и радист первого класса Валентин Величкин. С нею он прошел по фронтовым дорогам тысячи километров, принимал участие в боях на Курской дуге, в Белоруссии, Польше, Германии.

Валентин Величкин уделял много внимания изучению аппаратуры, повышению своего операторского мастерства, обучению подчиненных. И он добился того, что в любой обстановке радиogramмы, которые он передавал, всегда находили своих адресатов. Вот почему командование полка наиболее ответственные связи стало поручать отличному радисту старшине Величкину. Так было в тех случаях, когда трудно было связаться с уходящими далеко вперед наступающими соединениями и частями. Так было и 2 мая 1945 года, когда фронтовая радиостанция старшины Величкина передала в Москву долгожданную весть о взятии Берлина.

Так было и тогда, когда начался Нюрнбергский процесс над главными немецкими военными преступниками, и В. Величкину было поручено передавать в Москву сообщения о ходе суда и материалы для центральных газет.

Спустя одиннадцать месяцев закончился Нюрнбергский процесс, фашистские изверги понесли заслуженную кару. Старшина Величкин за хорошее обслуживание советской делегации получил краткосрочный отпуск. Приехав в Москву и повидавшись с родными, он буквально на следующий день пришел в дом на углу улицы Сретенки и Селиверстова переулка, который посещал до войны и откуда ушел на фронт радистом. Теперь здесь размещался Центральный радиоклуб СССР.

— Хотя я и не встретил никого из знакомых, — вспоминал Валентин Тимофеевич, — но посещение этого дома доставило мне большую радость. Я побывал в радиомастерской, где собирал первые радиоприемники, посидел за «своим» столом в радиоклассе, увидел с каким большим



Этот заголовок впервые появился на страницах журнала «Радио» в мае 1970 года, когда советский народ отмечал 25-летие победы над фашистской Германией. Тогда было опубликовано несколько документальных снимков А. Морозова, сделанных в завершающий период Великой Отечественной войны на подступах к Берлину и в самой столице фашистского рейха.

На одном из них А. Морозов сфотографировал милую девушку, радистку старшину Татьяну Шамрай. По этой фотографии учительница из города Калуги М. П. Попова узнала свою пышную сослуживицу Татьяну Павловну Белякову (до замужества Шамрай) и прислала в редакцию письмо с просьбой рассказать в журнале о героической молодости этого замечательного воспитателя молодежи. Так в февральском номере «Радио» во второй раз был напечатан заголовок «Фотографии — 25 лет» и под ним вместе со снимками опубликован рассказ о нынешнем директоре начальной школы № 16 города Калуги Т. П. Беляковой



(Шамрай), в годы Великой Отечественной войны проявившей много мужества в боях с ненавистным врагом.

На двух других снимках А. Морозова, опубликованных в журнале, были запечатлены военные радисты М. Федоров и В. Величкин. Их судьба долгое время оставалась неизвестной. Разыскать фронтовых друзей помогла Татьяна Павловна Белякова. В письме в редакцию она сообщила, что служила с этими отважными людьми в одном подразделении и прошла с ними не одну сотню километров трудными дорогами войны.

«Михаил Семенович Федоров и

Валентин Тимофеевич Величкин, — писала Татьяна Павловна, — москвичи, живут и работают в столице. Сообщаю их адреса и номера телефонов. Свяжитесь с ними, познакомьтесь. Эти люди достойны того, чтобы об их делах рассказать молодежи».

Первым откликнулся на приглашение посетить редакцию Валентин Тимофеевич Величкин. На этих страницах, в третий раз печатая заголовок: «Фотографии — 25 лет», мы помещаем новый снимок бывшего фронтового радиста, сделанный недавно в Москве А. Морозовым, и рассказ о его боевом пути.

увлечением, так же как когда-то и мы, занимается здесь новое поколение московских радиолюбителей.

В радиоклуб Валентин зашел не ради любопытства. Он через всю войну пронес приверженность свою к радиоспорту, и когда выдавалась свободная минута (конечно уже после войны), он использовал ее для радионаблюдений за работой любительских станций. На стол начальника Центрального радиоклуба старшина положил несколько аппаратных журналов, в которые были внесены позывные сотен коротковолнников.

Показал он также диплом, которым был награжден за первое место в соревнованиях радистов-скоростников Группы советских войск в Германии.

Из Москвы к себе в часть старшина возвратился с удостоверением коротковолнника-наблюдателя.

Он стал активно заниматься радиоспортом, принимал участие в соревнованиях и добился немалых успехов. В одном из послевоенных Всесоюзных радиотестов В. Т. Величкин занял среди коротковолнников-наблюдателей второе место, а в другом — вышел на первое. Ему присвоили звание мастера дальнего приема.

Занятия радиолубительством помогли и военной службе радиста. Он одним из первых в части стал отличником боевой и политической подготовки, к шести боевым наградам — орденам Отечественной войны II степени и Славы III степени, медалям «За боевые заслуги», «За оборону Сталинграда», «За освобождение Варшавы», «За взятие Берлина», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне

1941—1945 гг.» прибавил еще две — знаки «Отличный связист».

После демобилизации Валентин Величкин пришел в Центральный радиоклуб, стал начальником бюро внутрисоюзных радиосвязей. Затем работал в телевизионном ателье, заочно окончил Московский электротехнический техникум связи и с тех пор трудится в одном из научно-исследовательских институтов столицы.

— Радио не только моя профессия, но и увлечение, — говорит Валентин Тимофеевич. — Я продолжаю заниматься конструированием любительской аппаратуры, думаю построить свою радиостанцию. Теперь сын подрос, вместе с ним буду работать в эфире. Хочу, чтобы и он также полюбил радио, как я — на всю жизнь.

Н. ЕФИМОВ

ЮНЫЕ ИНСТРУКТОРЫ-ОБЩЕСТВЕННИКИ

Как увеличить число радиокружков, коллективных радиостанций в школах? На этот вопрос ищут ответ многие организаторы радиоклубов среди молодежи. Искали ответ на него и мы. Всесторонне изучив положение дел в школах Кировоградской области, совет областного радиоклуба ДОСААФ, областная станция юных техников, кафедра физики Кировоградского пединститута им. А. С. Пушкина пришли к выводу, что значительно активизировать работу школьных радиокружков можно с помощью общественных инструкторов по радиоспорту, подготовленных из числа учащихся 7—8 классов.

На совещании представителей этих организаций было решено организовать двухгодичную школу юных инструкторов-общественников при самостоятельном радиоклубе ДОСААФ Кировоградского пединститута. Учащиеся, которые успешно окончат ее, смогут руководить школьными радиокружками, работать радиооператорами школьных радиостанций.

Как создать такую школу мы советовались в облоно и горлоно. Директорам средних школ Кировограда направили соответствующие письма. Поддержала нас и областная газета «Молодой коммунар», напечатала статью под заголовком: «Приглашаются радиолулюбители».

К началу занятий в школу было направлено 24 учащихся — по два от школы.

Мы разработали двухгодичную программу. Она предусматривает и теоретические, и практические за-

нятия: ознакомление с организацией радиоспорта в СССР, изучение телеграфной азбуки, топографии, приобретение навыков в «охоте на лис», ориентировании на местности и работе на коллективной радиостанции. В школе будут обучаться конструированию простых приемников, конверторов и приставок КВ и УКВ радиостанций.

Вся программа рассчитана на 240 часов, из них — 60 лекционных, остальные — практические. Занятия проводятся в радиоклассе пединститута или в полевых условиях дважды в неделю, по два часа.

Материальное обеспечение нашей школы взяли на себя кафедра физики пединститута и областная станция юных техников. Ребята на практических занятиях имеют возможность пользоваться радионизмерительной и электронизмерительной аппаратурой, радиомонтажным инструментом. В их распоряжении коллективная коротковолновая радиостанция.



На снимке: ученик 8-го класса средней школы № 13 г. Кировограда Сергей Момыга настраивает коротковолновый приемник.



На снимке: восьмиклассники средней школы № 32 г. Кировограда Виталий Красовский (справа) за работой на радиостанции.

За первый год большинство ребят уже приобрели навыки работы в эфире и получили удостоверение радиолулюбителя-наблюдателя. Занятия с ними проводили операторы коллективной радиостанции Кировоградского пединститута (УК5VAB) — студенты физико-математического факультета Иван Носенко, Антонина Гражданкина, Юрий Иванов, Сергей Сайко. Они имеют II и III спортивные разряды и большую практику операторской работы.

Будущие юные инструкторы научились собирать и любительскую радиоаппаратуру. Они смонтировали приставку к вещательному приемнику для приема SSB сигналов, двухламповый приемник прямого усиления на диапазон 14 Мгц, простейшую УКВ радиостанцию на 144 Мгц, передатчик II категории. Особенно активными конструкторами проявили себя восьмиклассники Сергей Момыга, Николай Коротченко, Виталий Красовский, Евгений Ткапов и девятиклассник Евгений Василенко.

А. КОНСТАНТИНОВ,
руководитель школы юных радиолулюбителей-общественников, старший преподаватель кафедры физики Кировоградского пединститута

В ЭФИРЕ — РАДИОСТАНЦИЯ СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЫ

Многие сельские ребята увлекаются техникой. Они с малых лет с помощью отцов стараются разобраться в работе различных двигателей, а когда взрослеют просят научить их водить автомобили или тракторы. А вот к радиотехнике у них отношение более сдержанное, хотя почти в каждом крестьянском доме имеются и телевизор, и радиоприемник.

Мы решили восполнить этот пробел, как говорят, не хотели отставать от жизни. В 1963 году организовали в школе кружок автоматики и телемеханики. Вначале в него записалось лишь несколько человек. Видимо, многие не верили, что смогут своими руками строить автоматические приборы. Однако стоило юным конструкторам сделать несколько действующих автоматических устройств: емкостное реле, реле времени, автофонтанчик для питья

воды и другие, показать их в День космонавтики на выставке в кабинете физики, и от желающих работать в кружке уже не было отбоя.

Теперь нашим кружковцам стало под силу решать более серьезные технические задачи. У нас, в сельской школе, был создан класс программированного обучения. Все его технические средства (киноаппаратура, фильмоскоп, эпидиаскоп, магнитофон) управляются дистанционно с пульта учителя. С помощью часов с программным управлением организована автоматическая подача звонков в школе.

Приборы, собранные юными радиолюбителями, демонстрировались на различных выставках, в том числе и на ВДНХ. Они отмечены многими грамотами и дипломами. Пять членов нашего кружка награждены медалями. Выставки достижений народного хозяйства СССР.

Три года назад у наших ребят появилось новое увлечение. Республиканская СЮТ выделила нашей школе старую радиостанцию.

Много времени у нас ушло на передачу передатчика на любительские диапазоны и на оборудование радио-класса. Очень трудно было с деталями, не хватало телеграфных ключей, головных телефонов. Телеграфную азбуку пришлось изучать с помощью простого зуммера. Не было и помещения. Но в учительской отгородили небольшой угол с одним окном, где поставили стол и два стула, и разместили там радиостанцию.

В первый год мы сумели провести всего несколько десятков QSO. Но зато как они были для нас дороги! О радиостанции небольшого села Ронга Марийской АССР, позывной которой UK4SAB, теперь знают и в Москве, и в других городах страны.

А как мы ждали первую QSL! Сейчас мы имеем их уже более 600. Конечно, это очень мало. Но нужно учитывать специфику сельской школы. Ведь наши учащиеся — из разных деревень и после уроков они долго в школе оставаться не могут. Но радиостанция тем не менее ежедневно, примерно полтора часа, в эфире, в это время связи проводят два дежурных оператора. Это мало, но большим свободным временем старшеклассники не располагают.

За два года в кружке было подготовлено 14 операторов, половина из них уже сумела выполнить разрядные нормы. Выпускникам школы вместе с аттестатом зрелости вручаются и свидетельства о выполнении разрядных норм по радиоспорту.

Хорошими коротковолновиками стали выпускники школы Анатолий Рыбаков и Василий Иванов.

Раньше у нас в кружке занимались только учащиеся старших классов. С нового учебного года стали принимать также ребят из седьмых классов.

Занимаются наши кружковцы и «охотой на лис», участвуют в районных и республиканских радиоиграх. Конечно, о больших успехах в радиоспорте нам говорить еще рано. Но главное у нас есть — начало радиолюбительской работе со школьниками положено.

Здесь уместно будет сказать о трудностях, которых у сельских радиолюбителей-досаафовцев, пожалуй, больше, чем у городских.

Радиодетали мы, в основном, обеспечиваем. Только трудно приобрести блоки конденсаторов переменной емкости, кварцы, панельки и некоторые другие дефицитные детали. Но вот измерительной аппаратуры для настройки мы не имеем совсем. Причем ее нет во всем нашем районе. Далее, у нас мало опыта в настройке и налаживании передатчиков и приемников. А ведь в городах немало высококвалифицированных радиолюбителей — операторов радиостанций, которые смогли бы помочь сельским радиолюбителям. Почему бы радиоклубам и комитетам ДОСААФ не организовать шефство над сельскими коллективными радиостанциями? Нам, например, немало помог перворазрядник Г. Софин (UA4SQ) из города Йошкар-Ола, которому мы очень благодарны.

Хотелось бы также, чтобы радиоклубы, федерации радиоспорта выступили организаторами встреч руководителей таких кружков для обмена опытом. Нам бы, например, было

полезно посмотреть, как работают коллективные радиостанции в других сельских школах. У нас, в Марийской республике, такого опыта нет. Редко об этом публикует материалы и журнал «Радио».

Надо сделать так, чтобы радиоспорт в сельских школах получил право на существование. Это в первую очередь зависит от органов просвещения и комитетов ДОСААФ. Надо бы начать проводить соревнования среди школьных радиостанций, выделяя в отдельные группы радиостанции сельских школ, городских школ и технических училищ.

Очень хотелось бы, чтобы наша радиопромышленность начала, наконец, выпускать трансиверы и чтобы их могли приобретать через ДОСААФ сельские школы для своих коллективных радиостанций.

Больше внимания должны уделять сельским коллективам комитеты ДОСААФ. А то ведь как получается. Приобрести бланки QSL — это целая проблема в сельской школе. По этому вопросу мы однажды обратились в районный комитет ДОСААФ. И что же? Его председатель тов. Гребнев нам ответил: «Нам не до вас...». Районному отделу народного образования наша радиостанция тоже не нужна.

Сейчас в нашей стране много делается для подъема сельского хозяйства, для улучшения всей жизни сельчан. Свой вклад в эту всенародную помощь должны внести и организации ДОСААФ.

А. КОРЧЕМКИН (UA4SAF),
преподаватель физики, начальник радиостанции UK4SAB

Соревнуются судьи...

Заочный конкурс судей по радиоспорту *

Задача третья

В соревнованиях по многоборью радиостоп показаны следующие результаты:

Команда	Спортсмен	Прим. очков	Передача (абсолютный результат)	Радиообмен					Ориентирование (время, мин и сек)
				время (мин и сек)	количество ошибок (буквы)	количество ошибок (цифры)	количество правильно оформленных радиограмм	количество нарушений правил радиообмена	
1	А	94	127,5	19-30	—	1	—	—	78-27
	Б	92	123,8	19-30	4	—	—	1	58-29
	В	100	126,3	19-30	4	5	—	4	43-20
2	Г	70	125,7	20-25	—	—	1	1	57-30
	Д	100	128,4	20-25	—	3	—	—	144-03
	Е	88	127,4	20-25	3	2	2	2	101-29

Как распределены места среди участников соревнований по отдельным видам упражнений, в многоборье, дана командный результат?

Ответы просим присылать не позднее 15 ноября по адресу: Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, Центральный радиоклуб, конкурс судей.

* Первую и вторую задачи см. в журнале «Радио», 1971, № 7 и 9.

ПОЛУПРОВОДНИКИ И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ



Р. МАЛИНИН

Электрическая проводимость чистого полупроводника (например, кристалла германия, в котором на несколько миллиардов его атомов приходится не более одного атома какого-либо другого химического элемента) хуже, чем проводимость металлов, но значительно лучше, чем проводимость диэлектриков (изоляторов), например, стекла. Характерной особенностью полупроводников является резкое увеличение их проводимости с ростом температуры (проводимость металлов с увеличением температуры ухудшается); при температурах, близких к абсолютному нулю (-273°C), полупроводники ведут себя как диэлектрики.

Для полупроводниковых приборов наиболее широко используют германий (Ge) и кремний (Si). Между атомами этих физических элементов существует ковалентная связь: во всем объеме кристалла каждый из атомов имеет два общих электрона с соседним атомом; однако некоторые из этих электронов по тем или иным причинам могут высвободиться, в результате чего в межатомных связях появляются «незаполненные» места, названные условно дырками. Дырки можно рассматривать как положительно заряженные частицы.

Электрон, находящийся в одной из соседних ковалентных связей, может из нее вырваться и «перескочить» в дырку. Дырка при этом исчезает, но одновременно появляется дырка в другой ковалентной связи — дырка как бы переместилась. Можно считать, что в полупроводнике подвижны не только свободные электроны, но и дырки.

В чистом полупроводнике число свободных электронов равно числу дырок. Если к такому полупроводнику приложить постоянное электрическое напряжение, то под действием электрического поля в полупроводнике возникает упорядоченное движение электронов в сторону положительного полюса и дырок — в сторону отрицательного полюса. В полупроводнике, следовательно, появится электрический ток, носителями которого являются свободные электроны и дырки.

С ЭТОГО НОМЕРА ЖУРНАЛА ПОД РУБРИКОЙ «БУДУЩЕМУ ВОИНУ» мы начинаем публикацию учебных плакатов, разработанных Р. М. МАЛИНИНЫМ, рассказывающих об устройстве и работе полупроводниковых диодов и транзисторов, конденсаторов и резисторов, используемых в радиоэлектронной аппаратуре как оборонного назначения, так и мирного применения. ПОДАЕМ, ЧТО ТАКИЕ ПЛАКАТЫ МОГУТ СТАТЬ ПОСОБИЯМИ УЧЕБНЫХ ПУНКТОВ, ГОТОВЯЩИХ БУДУЩИХ ВОЙНОВ НАШИХ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ.

ПОМЕЩАЕМАЯ ЗДЕСЬ СТАТЬЯ «ПОЛУПРОВОДНИКИ И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ», НАПИСАННАЯ ТЕМ ЖЕ АВТОРОМ, ЯВЛЯЕТСЯ КАК БЫ ВВЕДЕНИЕМ К ПЛАКАТАМ, ПОСВЯЩЕННЫМ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМ ДИОДАМ.

При введении в полупроводник небольшого числа атомов другого элемента соотношение свободных электронов и дырок в нем сильно изменяется. Такой полупроводник называется примесным. Полупроводник, в котором свободных электронов больше, чем дырок, называют полупроводником с электронной проводимостью или *n*-полупроводником (*n* — первая буква латинского слова *negativus* — отрицательный). Химические элементы-примеси, создающие такой тип проводимости, называют донорами, так как они «дают» дополнительные свободные электроны.

Примесный полупроводник, в котором дырок больше, чем свободных электронов, называют полупроводником с дырочной проводимостью или *p*-полупроводником (*p* — первая буква латинского слова *positivus* — положительный). Химические элементы-примеси, создающие такой тип проводимости, называют акцепторами, так как они как бы «принимают» часть свободных электронов.

Для *p*-полупроводника дырки являются основными носителями тока, а электроны — неосновными; в *n*-полупроводнике основными носителями тока служат электроны и неосновными — дырки.

Электронно-дырочный переход

Доноры и акцепторы позволяют создавать пластинку кристаллической структуры, одна из частей объема которой будет *n*-полупроводником, а другая *p*-полупроводником, между которыми образуется электронно-дырочный переход, называемый также *p-n* переходом. На процессах, происходящих в области *p-n* переходов, в основном действие полупроводниковых диодов.

В зависимости от технологии изготовления *p-n* переходов кремниевые и германиевые диоды подразделяют на сплавные, микросплавные, точечные и некоторые другие виды диодов, а по областям применения — на дио-

ды выпрямительные, импульсные, универсальные, стабилитроны, варикапы.

Если область *p* соединить с положительным полюсом источника постоянного напряжения, а область *n* с отрицательным (рис. 1), то электроны будут легко переходить из области *n*, где они в избытке, в область *p*, а дырки из области *p* в область *n*. Оба эти процесса создают через *p-n* переход электрический ток. Падение

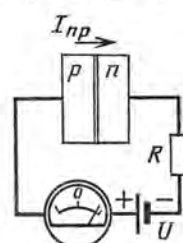


Рис. 1

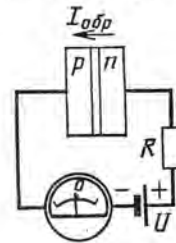


Рис. 2

напряжения на переходе будет очень малым: для кремния обычно меньше $0,7-1\text{ В}$, а для германия — меньше $0,4-0,5\text{ В}$. При обратной полярности подключения источника постоянного напряжения (рис. 2) немногие носители тока могут пройти через *p-n* переход и ток в электрической цепи будет весьма мал. Это явление называют односторонней проводимостью или выпрямительным действием диода.

Постоянное напряжение с полярностью, при которой ток свободно проходит через переход (плюс подключен к области *p*), называют прямым напряжением или прямым смещением, вызываемый этим напряжением ток относительно большой величины — прямым током, а направление из области *p* в область *n* — прямым или пропускным. Напряжение противоположной полярности (к области *p* подключен минус) называют об-

ратным напряжением или обратным смещением, создаваемый этим напряжением ток относительно малой величины — обратным током, а направление из области n в область p — обратным или запиорным.

Вольтамперные характеристики p - n переходов

Зависимости величин токов через p - n переход от величин напряжений на переходах выражают графически вольтамперными характеристиками переходов. На рис. 3 для примера показаны вольтамперные характеристики кремниевых (Si) и германиевых (Ge) переходов, обладающих близкими малыми геометрическими размерами при двух значениях окружающей температуры ($+30$ и $+70^\circ\text{C}$). В правом верхнем квадранте изображают «прямую» ветвь характеристики, показывающую, как изменяется прямой ток $I_{пр}$ через переход при изменении напряжения $U_{пр}$ на нем, а в левом нижнем квадранте — «обратную» ветвь характеристики, показывающую зависимость обратного тока $I_{обр}$ от обратного напряжения $U_{обр}$. Так как значения прямых и обратных токов и напряжений сильно отличаются, шкалы ветвей имеют разные масштабы.

Из приводимых вольтамперных характеристик видно, что прямой ток $I_{пр}$ через p - n переход в германии начинается при значительно мень-

шем прямом напряжении и растет быстрее, чем через p - n переход в кремнии. Если прямое напряжение кремниевым переходом меньше $0,4$ — $0,5$ в, ток через этот переход не возникает. Обратные токи $I_{обр}$ через p - n переход в кремнии во много раз меньше, чем через переход в герма-

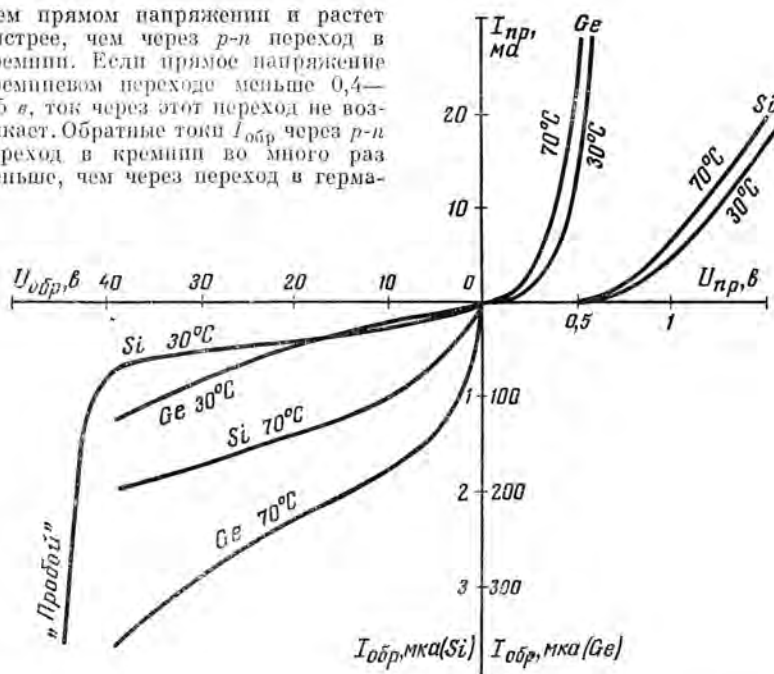


Рис. 3

ний, что особенно ощутимо при повышенных температурах.

Обратные токи через переходы растут относительно медленно при увеличении обратных напряжений до некоторых предельных значений. Затем наблюдается резкое возрастание обратных токов, особенно через p - n переход в кремнии. Это явление называют пробоем перехода.

«Пробой» p - n перехода не приводит к его разрушению в физическом смысле, если тем или иным способом ограничить ток через него, включая, например, последовательно с источником тока резистор. При таких условиях p - n переход может работать в режиме «пробоя» неограниченно долгое время, что, в частности, используется в стабилитронах.

ПО СЛЕДАМ НЕОПУБЛИКОВАННЫХ ПИСЕМ

За последнее время ряд центральных и местных издательств начал выпускать литературу по вопросам радиолюбительства и радиолюбительства.

Явление это положительное и его нужно приветствовать. Однако не везде еще, к сожалению, к подготовке в печать и выпуску этой столь необходимой радиолюбителям, да и не только радиолюбителям, литературы подходят достаточно серьезно и добросовестно.

В редакцию «Радио» недавно обратился читатель А. Никитин из с. Ромоданов Мордовской АССР с критическим разбором «Справочника школьника-радиолюбителя», выпущенного издательством «Просвещение» в 1970 году. Письмо это было переслано редакцией издательству «Просвещение».

Как сообщил нам главный редактор издательства Ю. Еремин, замечания, содержащиеся в письме А. Никитина, справедливы. На редактора справочника, по вине которого были допущены ошибки и опечатки, наложено замечание за небрежное редактирование материала. При переиздании справочника ошибки, о которых говорится в письме А. Никитина, будут устранены.

Аналогичное письмо редакция журнала

«Радио» получила от П. Попова из г. Днепродзержинска, в котором он писал о недостатках, содержащихся в книге А. Почелы и П. Панасюка «Транзисторные приемники», вышедшей в издательстве «Малек» (г. Одесса).

Директор издательства «Маяк» С. Цвилюк, которому было переслано это письмо, сообщил редакции, что в книге действительно имеется ряд ошибок, которые снижают качество издания. В принципиальных схемах радиоприемников «Алмаз», «Пойва-М» и «Юпитер-М» допущены опечатки.

Эти и другие факты говорят о том, что в некоторых издательствах к выпуску популярной литературы по различным областям радиолюбительства относятся не так, как того требует существа дела, не уделяют должного внимания подбору авторов, рецензентов и редакторов намечаемых к изданию книг. Только этим можно объяснить выход в свет «Справочника школьника-радиолюбителя» и подобных ему других изданий.

Распространение радиотехнических знаний и навыков среди трудящихся способствует решению поставленной в директивах XXIV съезда КПСС задачи ускорения темпов научно-технического прогресса. С этих позиций усилия издательства, направленные на увеличение выпуска литературы по различным областям радиолюбительства, заслуживают всесторонней похвалы. Нужно только, чтобы работники этих издательств уделяли больше внимания качеству выпускаемых книг.

Читатели предлагают...

... для повышения чувствительности приемника «Селга» заменить резистор R_{11} 15 к («Радио», 1971, № 2, стр. 61) на ВЧ дроссель. Дроссель намотан на броневом сердечнике типа СБ-9а проводом ПЭВ-1 $0,09$ — $0,12$. Число витков 800. При этом индуктивность дросселя получается равной 25 — 30 мГн . Можно намотать дроссель на ферритовом кольце 1000НН (600НН , 2000НН) с наружным диаметром 10 мм . Обмотка состоит из 250 витков провода ПЭВ-1 $0,07$ — $0,09$.

Одновременно необходимо произвести согласование детектора с выходным контуром усилителя ПЧ, для чего от катушки L_{13} нужно отмотать 70 витков.

Таким же образом можно увеличить чувствительность и других приемников, например «Ласточка», «Нева», «Сокол», «Атмосфера-2М».

В. ЕРМОЛА, С. ХОХЛОВ

п. Горняк
Алтайского края

Универсальные диоды используют в детекторах АМ и ЧМ сигналов, в маломощных выпрямителях для питания аппаратуры. К ним относятся германиевые точечные диоды Д2Б...И и Д10...Д14А, рассчитанные для работы в диапазоне частот до 150 МГц, Д9Б...Л — до 40 МГц, кремниевые точечные диоды Д101...Д103А и Д104...Д106А — до 200 и 600 МГц соответственно и кремниевые микросплавные диоды Д223...Д223Б — до 20 МГц.

Импульсные диоды применяют для преобразования импульсных сигналов, например, в детекторах видеосигналов телевизоров, в ключевых и логических устройствах. К импульсным относятся германиевые точечные диоды Д18...Д20, ГД503, германиевые меза диоды Д311, Д312, кремниевые меза диоды КД503А.

КОНСТРУКЦИИ

Точечный диод (рис. 1). К пластинке германия (Ge) или кремния (Si) площадью около 1 мм², обладающей проводимостью *n*-типа (электронной), прижат заостренный конец тонкой позолоченной проволоки из вольфрама или фосфористой бронзы. Через контакт проволока — пластинка полупроводника пропускают импульсы тока, в результате чего небольшой объем полупроводника вблизи острия приобретает проводимость *p*-типа (дырочную). Между нею и остальным объемом пластинки (базой диода) образуется *p-n* переход с пропускным направлением от острия проволоки к пластинке полупроводника.

Детали диода заключены в герметичный стеклянный корпус, обычно окрашиваемый черным лаком.

Микросплавной диод. Для уменьшения сопротивления диода в прямом направлении в пластинку полупроводника *n*-типа вылавляют тонкий электрод из сплава, содержащего акцептор (или покрытый сверху тонким слоем акцептора). В результате в пластинке образуется область с проводимостью *p*-типа, а между нею и остальным объемом пластинки — *p-n* переход. Возможное внешнее оформление микросплавного диода показано на рис. 5.

Меза диод. На поверхности пластинки германия или кремния с проводимостью *n*-типа создают тонкий слой с проводимостью *p*-типа. Затем травлением в кислотной смеси или в перекиси водорода на поверхности пластинки получают ряды конусов со слоями проводимости *p*-типа на их вершинах. Разрезав пластинку на части, получают меза диоды (рис. 2) — полупроводниковые тела с *p-n*-переходами очень малой площади.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Постоянное прямое напряжение $U_{пр}$ — падение напряжения на диоде при прохождении через него прямого постоянного тока. Для большинства универсальных и импульсных диодов $U_{пр} < 1$ в при прохождении через диод прямого тока $I_{пр}$, заданного ГОСТом или ТУ; у разных типов диодов Д101, Д102...Д106 (без буквы в конце обозначения) $U_{пр} < 2$ в при $I_{пр} = 2$ ма.

Прямое импульсное напряжение $U_{пр.имп}$ — падение напряжения на диоде при пиковом значении импульса прямого тока. Для импульсных диодов широкого применения $U_{пр.имп}$ составляет 1—5 в при пиковом значении импульса тока 50 ма (меньшие значения $U_{пр.имп}$ относятся к германиевым меза диодам).

Максимально допустимое постоянное обратное напряжение $U_{обр.макс}$ — наибольшее обратное напряжение, при котором диод может длительно и надежно работать. Для различных типов универсальных и импульсных диодов $U_{обр.макс}$ составляет 10—150 в. При повышении температуры напряжение $U_{обр.макс}$ для германиевых диодов обычно снижается.

Если на диоде появляется (даже кратковременно) обратное напряжение больше допустимого, диод может быть пробит.

Максимально допустимое импульсное обратное напряжение $U_{обр.т.макс}$ обычно несколько больше, чем $U_{обр.макс}$.

Постоянный обратный ток $I_{обр}$ универсальных и импульсных диодов измеряют, как правило, при постоянном обратном напряжении $U_{обр.макс}$. Для каждого типа диода ГОСТом или ТУ установлено наибольшее значение тока $I_{обр}$, в пределах которого диод считается кондиционным.

У большинства германиевых точечных диодов ток $I_{обр}$ при комнатной температуре составляет единицы или десятки микроампер, а у кремниевых — обычно меньше 1 ма. При повышении температуры на каждые 10° С ток $I_{обр}$ германиевого диода увеличивается в 1,5—2 раза, кремниевое — до 2,5 раза. Качество диода тем лучше, чем меньше его обратный ток $I_{обр}$.

Емкость диода — емкость между его выводами. Ее измеряют на токах высокой частоты при постоянном напряжении $U_{обр}$ (для отдельных типов диодов — без постоянного напряжения). При $U_{обр}$ порядка нескольких вольт емкость точечных диодов не более 1 пф, меза диодов не более 3 пф, а микросплавных — порядка 10—20 пф. При увеличении $U_{обр}$ емкость увеличивается.



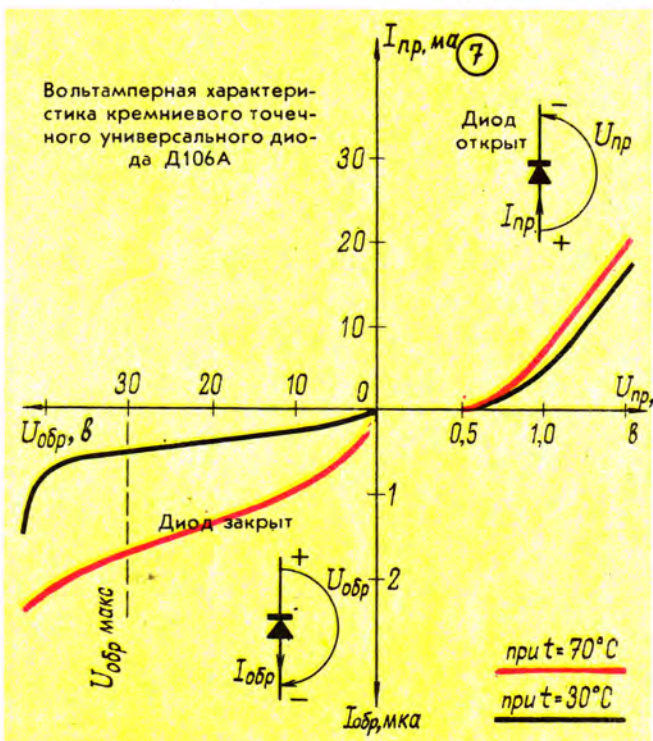
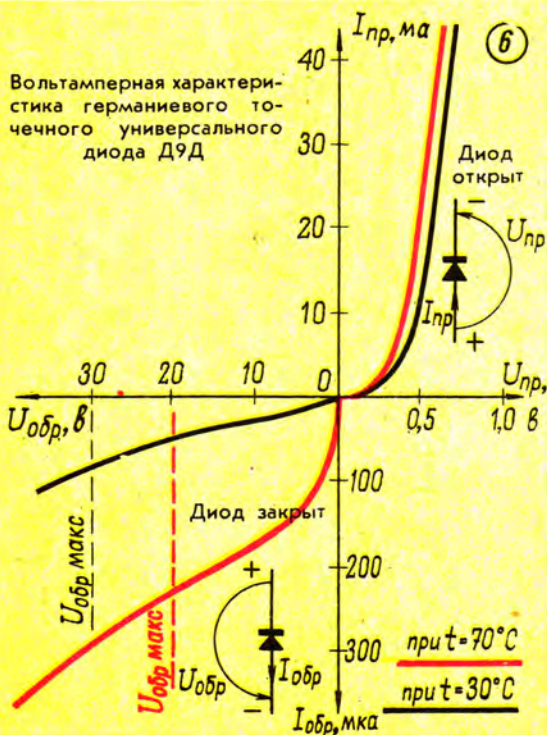
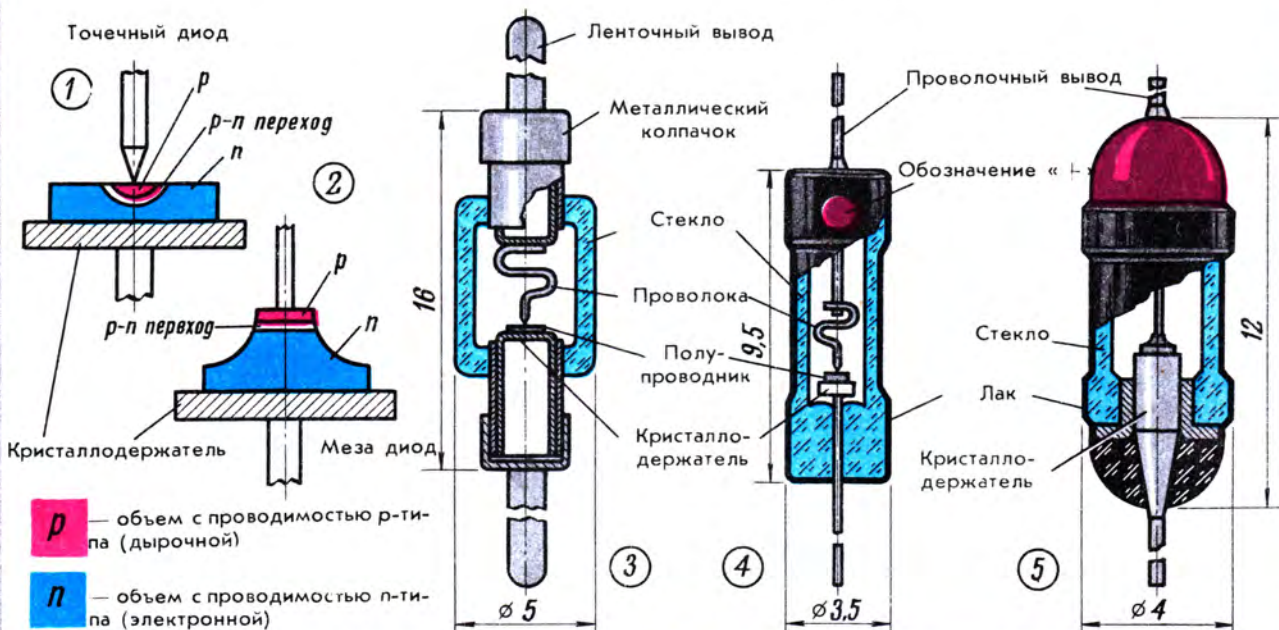
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ



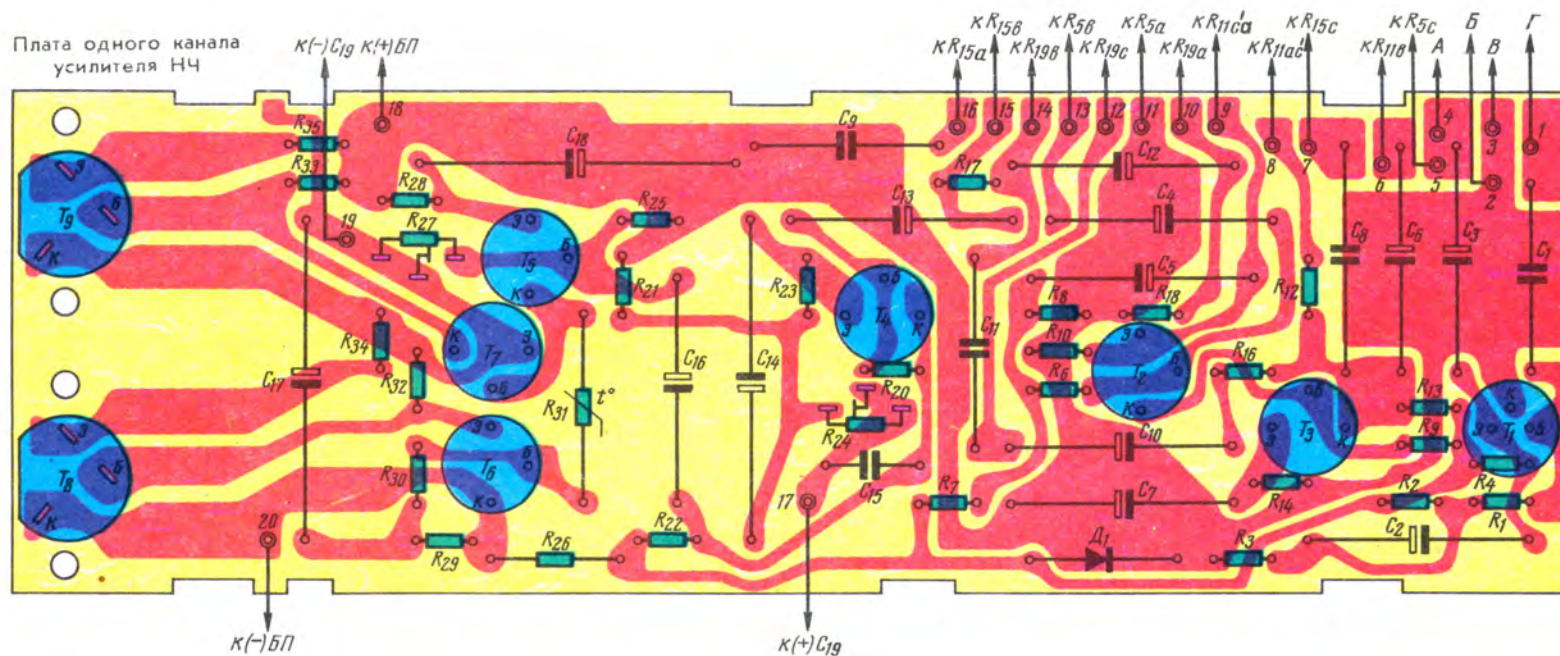
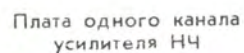
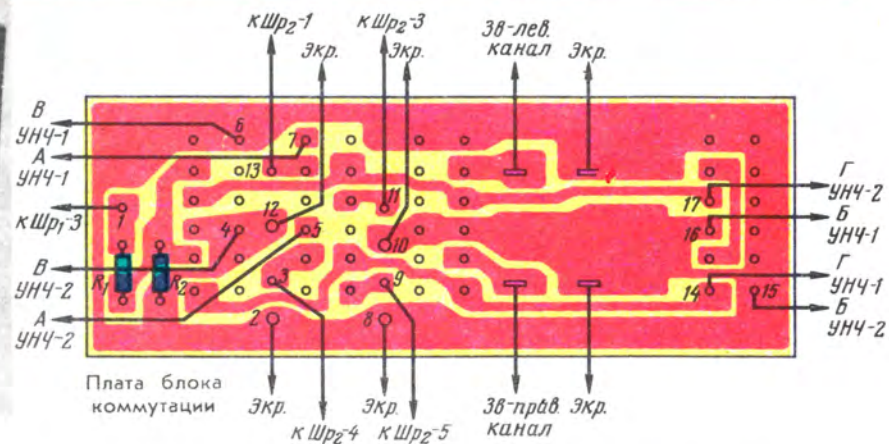
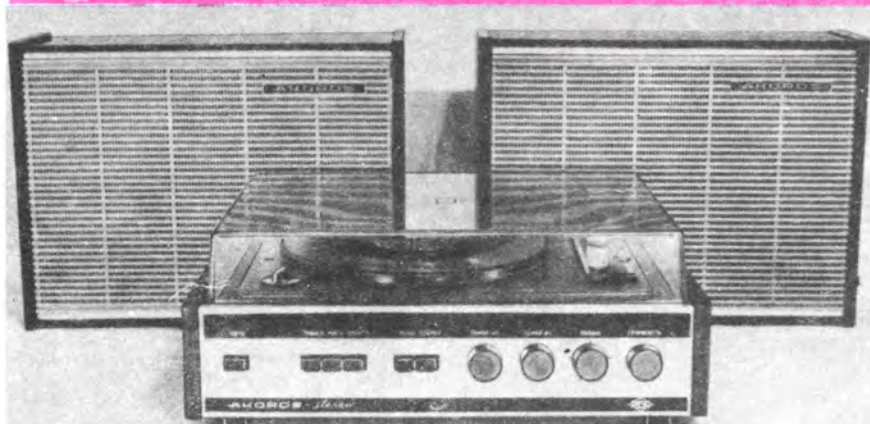
УЧЕБНЫЙ
ПЛАКАТ

1

Конструкции



Инж. Я. МИЛЗАРАЙС
инж. А. МИЖУЕВ



Рижский электромеханический завод совместно с ВНИИРПА им. А. С. Попова разработал и начал серийное производство настольного стереофонического транзисторного электрофона второго класса «Аккорд-стерео» ПЭФ-71С. Электрофон разработан на базе серийно выпускаемого монофонического электрофона «Аккорд», описание которого было помещено в польском номере журнала «Радио» за 1970 год.

«Аккорд-стерео» ПЭФ-71С предназначен для высококачественного электроакустического воспроизведения записи монофонических и стереофонических грампластинных пластинок всех форматов.

Электрофон позволяет в сочетании со стереофоническим или монофоническим магнитофоном (магнитофонной приставкой) прослушивать стереофоническую или монофоническую запись музыкальных или речевых программ с проигрываемой грампластинки, приемника или магнитофона, имеющих акустическую систему худшего качества (недостаточная выходная мощность, узкополосность и т. п.). Как и монофонический вариант электрофона «Аккорд», электрофон «Аккорд-стерео» позволяет прослушивать монофонические передачи радиотрансляционной сети.

В электрофоне имеется плавная регулировка тембров по низким и высоким звуковым частотам, регулировка стереобаланса, гнездо для подключения магнитофона или другого внешнего источника программ при использовании электрофона в качестве усилителя, а также гнездо для подключения радиотрансляционной линии.

Номинальная выходная мощность каждого канала усилителя электрофона 2—3 Вт при коэффициенте нелинейных искажений, не превышающем 2%. Максимальная выходная мощность каждого канала 5—6 Вт. Полоса рабочих частот по звуковому давлению не уже 80—12 000 Гц при общей неравномерности частотной характеристики, не превышающей 14 дБ. Среднее акустическое звуковое давление каждого канала 1—1,2 н/м². Чувствительность усилительного тракта с гнезд ЭПУ и магнитофона в режиме воспроизведения 200 мВ, с гнезд радиотрансляционной линии — 12 В. Входное сопротивление усилительного тракта с гнезд ЭПУ и магнитофона порядка 1 Мом, с гнезд радиотрансляционной линии — 330 Ом. Выходное сопротивление для подключения магнитофона в режиме записи порядка 1 кОм для каждого канала. Пределы регулировки тембра на частоте 100 Гц 16—23 дБ, на частоте 10 000 Гц — 14—17 дБ. Пределы регулировки стереобаланса 8—10 дБ. Уровень фона

со входа усилительного тракта — 46—52 дБ, для всего тракта — 40—46 дБ. Переходное затухание на частоте 200 Гц — 38—43 дБ, на частоте 1000 Гц — 35—40 дБ, на частоте 5000 Гц — 34—38 дБ и на частоте 10 000 Гц — 31—36 дБ. Рассогласование стереофонических каналов усиления по чувствительности не более 1 дБ, по частотным характеристикам — не более 2 дБ.

Питается электрофон от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 110, 127, 220 и 240 В. Мощность, потребляемая от сети при проигрывании грампластинок, не более 40 Вт.

Размеры электропроигрывателя 158×392×315 мм, а каждой звуковой колонки 270×363×122 мм. Вес электрофона без упаковки 13,5 кг, с упаковкой 17 кг.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОФОНА

Электрическая схема электрофона «Аккорд-стерео» (рис. 1) включает в себя двухканальный усилитель НЧ на 18 транзисторах (УПЧ-1 и УНЧ-2), выпрямитель переменного напряжения со стабилизатором на одном транзисторе (БП), блок коммутации (БК), электропроигрывающее устройство (ЭПУ) и акустическую систему, состоящую из двух колонок, в каждой из которых установлено по одному громкоговорителю 4ГД-28.

Первый каскад усилителя НЧ выполнен на транзисторе T_1 по схеме эмиттерного повторителя. Выбор схемы и типа транзистора с низким уровнем шумов позволяет получить хорошее отношение сигнал-шум, хорошую температурную стабильность и высокое, порядка 1 Мом, входное сопротивление. Такое сопротивление значительно улучшает частотную характеристику пьезоэлектрического звукоснимателя с головкой ГЗКУ-631Р в области низких звуковых частот. С эмиттера первого транзистора сигнал подается на регулятор громкости R_5 и на выход для записи на магнитофон. Низкое выходное сопротивление (порядка 1 кОм) позволяет без завала высоких частот применить кабели довольно большой емкости для соединения выхода электрофона со входом магнитофона.

Второй и третий каскады усилителя выполнены на транзисторах T_2 и T_3 . Оба каскада охвачены отрицательной обратной связью по постоянному и переменному напряжению. Глубину обратной связи по переменному напряжению можно регулировать двойным потенциометром стереобаланса R_{11} , который включен в каждый канал таким образом, что при увеличении усиления одного из них уменьшается усиление другого.

Примененная схема обеспечивает глубину регулировки стереобаланса порядка 8—10 дБ. Между третьим и четвертым каскадами включены регуляторы тембра по высоким R_{15} и низким R_{16} звуковым частотам. Схема регулятора тембров обеспечивает подъем частотной характеристики на частоте 100 Гц около 10 дБ, а на частоте 10 000 Гц — 7 дБ по отношению к уровню на частоте 1000 Гц. Частотная характеристика усилителя НЧ в положениях регуляторов тембра «широкая» полоса и «узкая» полоса приведена на рис. 2.

Предоконечный фазоинверсный каскад выполнен по последовательной двухтактной схеме на транзисторах T_6 и T_7 с различными типами проводимости. Для увеличения выходной мощности предоконечный каскад охвачен положительной обратной связью по питанию (R_{29} , C_{17}).

Оконечный каскад усилителя НЧ построен по двухтактной бестрансформаторной схеме с последовательным включением транзисторов.

С целью обеспечения температурной стабильности в цепи эмиттеров оконечных транзисторов включены проволочные резисторы R_{34} и R_{35} сопротивлением 1 Ом. Оконечный и предоконечные каскады усилителя охвачены отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с выхода усилителя и через конденсатор C_{15} и потенциометр R_{24} подается соответственно на базу транзистора T_5 и в цепь эмиттера транзистора T_1 .

Блок коммутации (БК) состоит из двухсекционного кнопочного переключателя. Одна секция переключателя имеет три положения рода работ с кнопками зависящего включения: B_1 — «Трансляция», B_2 — «Магнитофон», B_3 — «Проигрыватель».

Вторая секция переключателя B_4 имеет два положения — «Моно» и «Стерео». В положении «Проигрыватель», «Стерео» (см. рис. 1) выход звукоснимателя непосредственно подключен к входам обоих каналов. В положении переключателя B_4 , показанном на схеме, производится проигрывание грампластинных пластинок. При этом возможна одновременная запись на магнитофон. При записи на магнитофон сигнал с выхода эмиттерного повторителя на транзисторе T_1 подается на гнездо $Ш_{P2}$, к которому подключается кабель магнитофона. Такая схема включения позволяет производить запись с одновременным прослушиванием через акустические колонки электрофона на желаемом уровне, что очень важно при использовании электрофонов совместно с магнитофонной приставкой, не имеющей своего усилителя мощности и акустической системы.

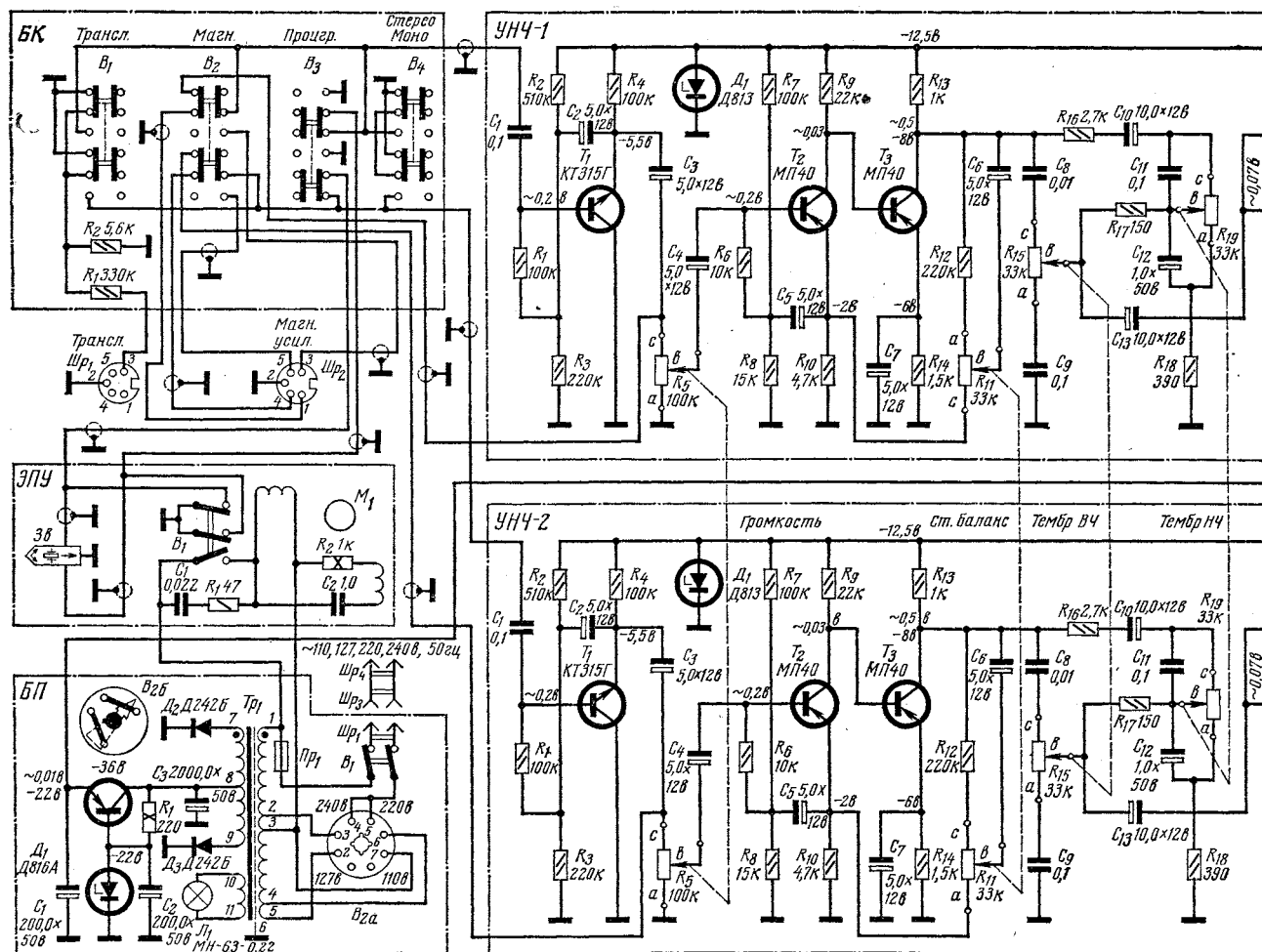


Рис. 1

В режиме «Магнитофон» контакты гнезда Шр₂ подключены ко входу усилителя. В этом положении переключателя В₂ производится воспроизведение записи с магнитофона через усилитель электрофона. Воспроизведение может быть как стереофоническим, так и монофоническим в зависимости от вида записи на маг-

нитной ленте и положения кнопки В₄ («Моно» или «Стерео»). В этом же положении переключателя В₂ электрофон можно использовать как стереофонический усилитель НЧ.

При нажатии кнопки В₁ («Трансляция») вход усилителя через делитель, состоящий из резисторов R₁ и R₂, подключается к гнезду Шр₁,

к которому подводится шнур радиотрансляционной линии. Входы каналов усилителя включаются в этом случае параллельно, (режим «Моно»). Как видно из схемы, в режиме «Трансляция» возможна также запись на магнитофон. Для подключения к радиотрансляционной сети предусмотрен шнур со стандартным штекером, входящий в комплект электрофона.

Выпрямитель блока питания (БП) построен по двухполупериодной схеме на диодах Д₂ и Д₃. В блоке питания предусмотрен стабилизатор напряжения, выполненный на мощном транзисторе П216Б и стабилитроне Д816А. Стабилизированное напряжение для питания коллекторных цепей составляет 22 в.

Намоточные данные трансформатора Тр₁, статорных катушек электродвигателя ЭДГ-4 и проволочных резисторов приведены в таблице.

Для безопасности работы при вскрытии электрофона в случае ре-

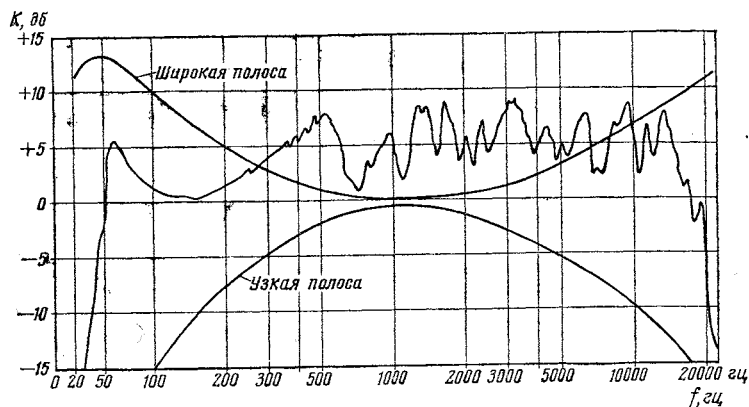


Рис. 2

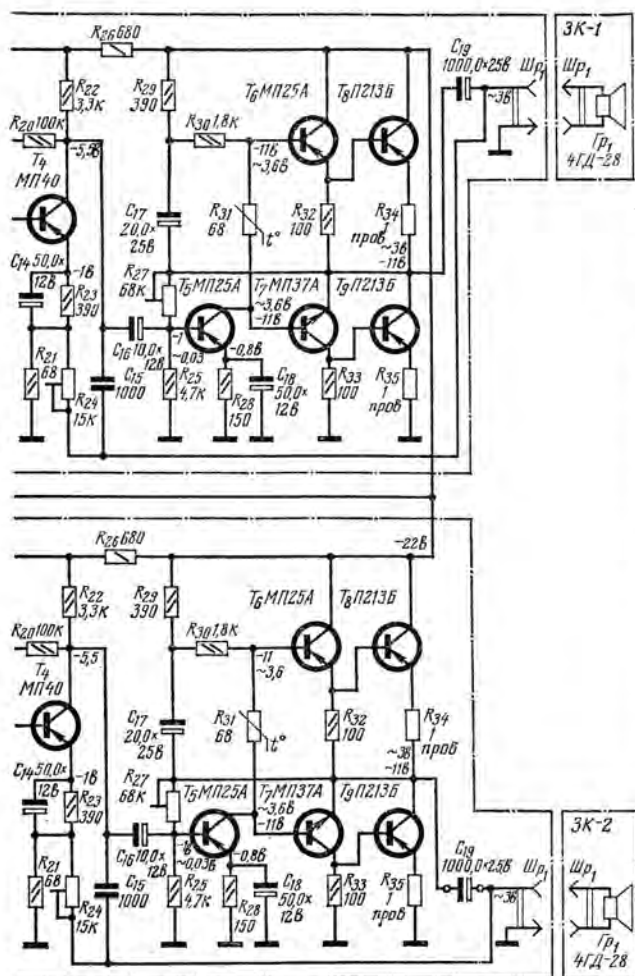
КОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕКТРОФОНА

Конструктивно электрофон «Аккорд-стерео» состоит из блока четырехскоростного электропроигрывателя ПЭПУ-52С с усилителем НЧ и двух акустических колонок.

Все ручки управления, регуляторы громкости, стереобаланса, тембров, выключатель сети с индикатором включения, а также кнопочный коммутатор рода работ выведены на лицевую панель электропроигрывателя. Два гнезда для подключения к электрофону магнитофона, радиоприемника и радиотрансляционной линии расположены на его задней

стенке, а переключатель напряжения сети и предохранитель — на нижнем основании. Передняя лицевая панель электропроигрывателя вместе с органами управления и гнезда подключения внешних источников программ, расположенные на задней стенке электропроигрывателя, жестко закреплены на металлическом шасси (основании) вместе со стереофоническим усилителем и блоком питания. Таким образом, смонтированное шасси является законченным конструктивным и функциональным блоком, который перед установкой в деревянный корпус электропроигрывателя полностью может быть проверен и отрегулирован без последующей его настройки в собранном виде. Расположение элементов на шасси электрофона показано на рис. 3.

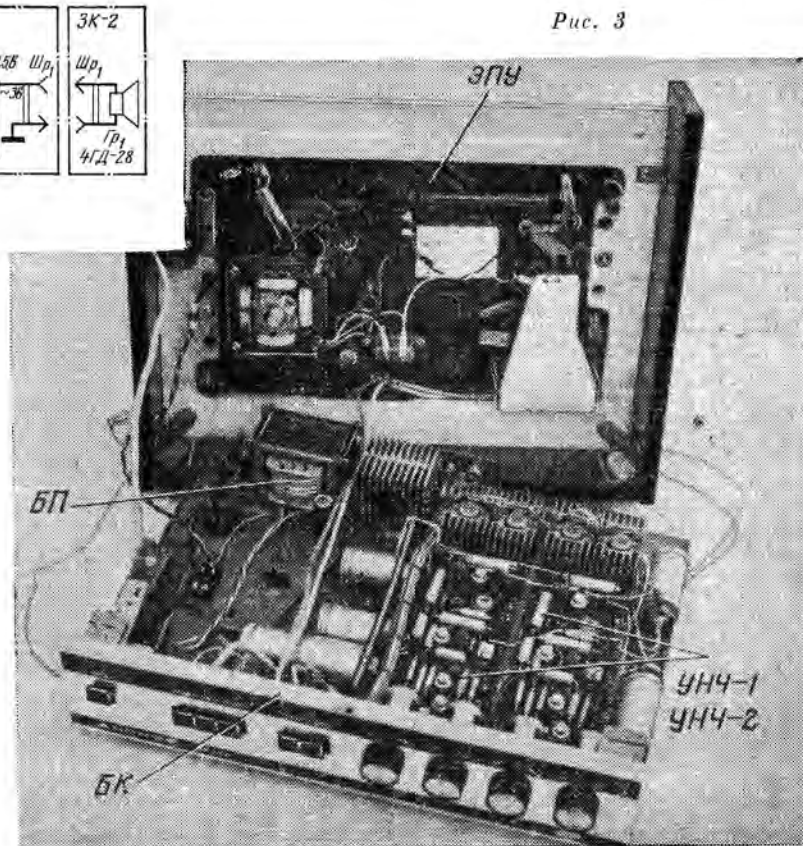
Монтаж стереофонического усилителя выполнен на двух одинаковых, печатных платах из фольгированного гетинакса толщиной 1 мм, размерами 230×65 мм, а монтаж кнопочного коммутатора — на плате из того же материала, размерами 95×35 мм (см. 2-ю стр. вкладки). Транзисторы оконечного усилителя и блока питания установлены на литых ребристых радиаторах. Для циркуляции воздуха на нижнем основании электропрои-



монта или замены индикаторной лампочки, предусмотрена блокировка сетевого напряжения контактным разъемом ШР₁ и ШР₂ блока питания.

Таблица 1

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Сопротивление постоянному току, Ом	Сердечник
Тр ₁				
1-2	387	ПЭЛ 0,27	18,5±10%	ШП 19× ×31
2-3	60	ПЭЛ 0,27	3±10%	
3-4	328	ПЭЛ 0,23	22±10%	
4-5	63	ПЭЛ 0,23	5±10%	
7-8	99,5	ПЭЛ 0,49	1,85±10%	
8-9	100,5	ПЭЛ 0,49	1,9±10%	
11-12	17	ПЭЛ 0,49	0,45±10%	
R ₂₄	15	ПЭВКТ-1 0,35	1±10%	
R ₃₅	15	ПЭВКТ-1 0,35	1±10%	
M ₁	1900	ПЭЛ 0,12	200±10%	
ЭДГ-4	1900			



ривателя против радиаторов сделано несколько рядов отверстий.

Конструкция акустических колонок электрофона «Аkkорд-стерео» аналогична конструкции акустической системы монофонического электрофона «Аkkорд», за исключением штепсельных разъемов. В «Аkkорд-стерео» применены новые штепсельные разъемы модернизированной конструкции, исключающие возможность неполярного подключения акустической системы к каналам усиления НЧ.

В электрофоне «Аkkорд-стерео» использовано новое стереофоническое электропроигрывающее устройство II класса ИЭПУ-52С. ИЭПУ-52С имеет микролифт, плавно опускающий иглу звукоснимателя на проигрываемую пластинку и поднимающий его после окончания проигрывания, и авто-стоп, срабатывающий от резкого изменения шага канавки граммофонной пластинки в конце записи.

Звукосниматель электропроигрывающего устройства трубчатой конструкции. Совместно с универсальной пьезокерамической головкой ГЗКУ-631Р он обеспечивает нижнюю граничную частоту рабочего диапазона порядка 35—40 гц, а

верхнюю 16—18 кгц. Общая неравномерность приведенной частотной характеристики порядка 8—10 дб. Расогласование стереоканалов по ходу характеристик в диапазоне 315—5000 гц не более 3 дб.

Головка звукоснимателя снабжена двумя корундовыми иглами для проигрывания стереофонических и долгоиграющих грампластинок на скорости 45, 33 $\frac{1}{3}$, 16 $\frac{2}{3}$ об/мин и обычных грампластинок на скорости 78 об/мин. Новая конструкция переключателя игл имеет легкую фиксацию в рабочих положениях и обладает более стабильными параметрами. Чувствительность звукоснимателя при воспроизведении стереофонической записи 70—140 мв/см/сек, при воспроизведении монофонической записи 50—100 мв/см/сек. Расогласование стереоканалов по чувствительности не более 3 дб.

Узел переключателя скоростей вращения диска ИЭПУ-52С по сравнению с ИЭПУ-32С значительно улучшен и обеспечивает более четкую и надежную фиксацию переключения. Переключатель не имеет нулевого положения, так как специальный механизм в положении «Стоп» автоматически выводит промежу-

точный ролик из зацепления с осью электродвигателя и диском.

Конструкция амортизаторов подвески электродвигателя обеспечивает хорошую развязку вибраций электродвигателя с панелью устройства. Уровень помех от механических вибраций составляет — (32—34) дб. Акустический шум — (28—30) дб.

В ИЭПУ-52С применен диск новой конструкции, состоящий из соединенных между собой внутреннего и наружного дисков. Вес диска 1 кг. Новая конструкция увеличивает момент инерции диска, благодаря чему обеспечивается коэффициент детонации (так называемое «плавание звука») $\pm 0,15\%$.

Питается электропроигрывающее устройство ИЭПУ-52С напряжением 127 в от первичной обмотки силового трансформатора. Потребляемая мощность 10 вт, уровень фона не хуже — 60 дб.

Для исключения неприятного щелчка в акустических системах при выключении и включении электропроигрывающего устройства, параллельно контактам включения питания электродвигателя включена искрогасящая цепочка R_1C_1 (см. рис. 1).

СОВЕТСКОЕ РАДИО

Электронный регулятор скорости

Упрощенная схема электронного регулятора скорости, изображенная на рис. 1, широко применяется в магнитофонах с автономным питанием. Однако такой регулятор имеет недостатки. Главными из них являются относительно узкий диапазон изменений напряжения источника питания E_k , при котором скорость вращения вала электродвигателя поддерживается на заданном уровне, и довольно быстрый износ контактов центробежного регулятора скорости.

Контакты регулятора включены в цепь смещения базы проходного транзистора. При изменении напряжения источника питания ток базы изменится в несколько раз. Так, если электродвигатель ЭД₁ рассчитан на рабочее напряжение 6 в, то при напряжении источника питания 7,2 в ток базы составит 1,2 ма, а при 12 в — 5 ма

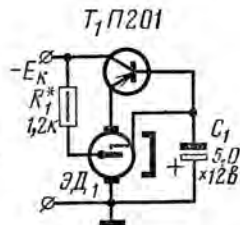


Рис. 1

В последнем случае при замыкании контактов центробежного регулятора электродвигатель разгоняется до номиналь-

ной скорости быстрее, чем при пониженном напряжении, и колебания скорости возрастают. Увеличение коммутируемого контактами регулятора тока базы и частоты срабатывания контактов приводят к искрению и появлению нагара на контактах, что в свою очередь вызывает еще большие отклонения скорости.

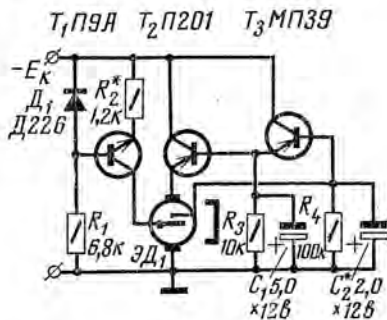


Рис. 2

При пониженном напряжении питания ток базы проходного транзистора в цепи якоря электродвигателя может оказаться настолько малым, что напряжение на электродвигателе будет ниже номиналь-

ного и электродвигатель не наберет необходимой скорости. Так, при $E_k = 7-8$ в электронный регулятор (по схеме рис. 1) уже не обеспечивает нормальной работы электродвигателя, хотя напряжение питания еще вполне достаточно для работы усилительной части магнитофона и выше номинального напряжения электродвигателя.

От перечисленных недостатков практически свободен электронный регулятор, схема которого приведена на рис. 2. Регулятор испытывался в течение двух лет в магнитофонах «Весна-2» и «Комета-206» и показал хорошие результаты.

Благодаря применению стабилизатора напряжения на транзисторе T_1 и эмиттерного повторителя на T_2 , изменения тока базы транзистора T_3 не превышают 13% при изменении E_k в два раза.

Ток базы устанавливает минимально необходимый для нормальной работы регулятора подбором резистора R_2 . Регулятор обеспечивает стабильную скорость электродвигателя уже при напряжении 6,5 в.

Несмотря на то, что предлагаемый регулятор скорости собран на трех транзисторах, потребляемый им ток от источника питания не превышает тока, потребляемого регулятором по схеме рис. 1.

В регуляторе можно использовать любые германиевые транзисторы с соответствующим типом проводимости. Транзистор T_3 должен быть рассчитан на ток, потребляемый электродвигателем. При необходимости проходной транзистор можно установить на радиаторе и шунтировать участок эмиттер-коллектор резистором. Дiod D_1 — кремниевый, любого типа, на ток 2—300 ма.

А. ГЕНЕРАЛОВ

г. Ухта
Коми АССР

Прибор, принципиальная схема которого показана на рис. 1, предназначен для измерения емкостей до $0,01 \text{ мкф}$ в пяти поддиапазонах: до 100, 250, 1000, 2500 нф и $0,01 \text{ мкф}$. Результаты измерений отсчитывают по шкале микроамперметра, установленного в приборе. Короткие замыкания в измеряемых конденсаторах для прибора не опасны.

Принцип работы измерителя емкости поясняется эквивалентной схемой (рис. 2). Когда переключатель Π_1 находится в положении 1, конденсатор C_1 заряжается до напряжения источника питания B_1 . При переключении Π_1 в положение 2 C_1 разряжается через микроамперметр и вызывает отклонение его стрелки, прямо пропорциональное емкости C_1 . Показания прибора зависят от частоты переключения Π_1 . Шкала измерителя емкости будет линейной при условии, если C_1 успевает пол-

ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ

нотного напряжения, а диод D_1 предотвращает возможность пробоя переходов транзистора T_1 .

В данном приборе максимальная емкость конденсатора C_x ограничена не временем его заряда и разряда, а малым внутренним сопротивлением диода D_3 , которым нагружен блокинг-генератор. Диапазон измеряемых емкостей можно значительно расширить, изменив схему прибора так, как показано на рис. 3. Здесь блокинг-генератор нагружен эмиттерным повторителем, мало влияющим на работу блокинг-генератора. Кроме того, для уменьшения вре-

T_2 (рис. 3) можно использовать также транзисторы МП37, П10, П11. Конденсаторы C_1-C_5 необходимо подобрать с наименьшим отклонением от номиналов, так как от них зависит точность измерений. Измеритель питается от батареи «Крона», потребляя от нее ток не более $1,5 \text{ мА}$. Обмотки I и II трансформатора Tr_1 расположены на кольце типоразмера К10×6×2 из феррита 600НН или 1000НН. Обе обмотки содержат по 150–200 витков провода ПЭЛ 0,08–0,1.

Правильно собранный измеритель начинает работать сразу. Нажав кнопку $K_{Н1}$ и вращая движок потенциометра R_1 , устанавливают стрелку прибора на последнее деление шкалы микроамперметра. Если добиться этого не удается, необходимо подобрать соответствующий конденсатор (C_1-C_5). Конденсаторы C_6-C_{10} — образцовые, предназначены для

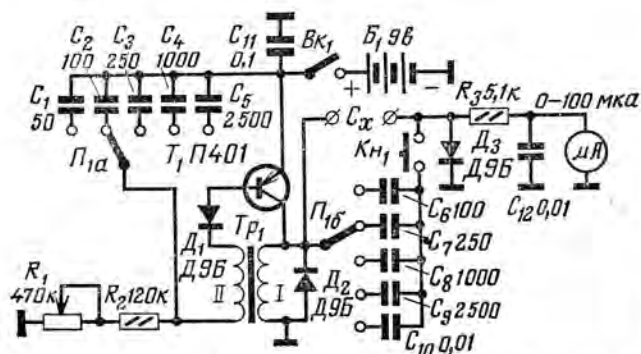


Рис. 1

ностью зарядиться и разрядиться при соответствующих положениях Π_1 . В противном случае (что имеет место при больших емкостях C_1), шкала станет нелинейной.

В измерителе, собранном по схеме рис. 1, функции Π_1 выполняет диод D_3 . Этот диод открывается прямоугольными импульсами, вырабатываемыми блокинг-генератором на транзисторе T_1 . Когда D_3 открыт, измеряемый конденсатор C_x заряжается через него и обмотку I трансформатора Tr_1 , на которой в это время падает почти все напряжение источника питания. В промежутках между импульсами блокинг-генератора диод D_3 закрыт, и конденсатор C_x разряжается через резистор R_3 , микроамперметр и обмотку I трансформатора Tr_1 . Диод D_2 устраняет обратные выбросы кол-

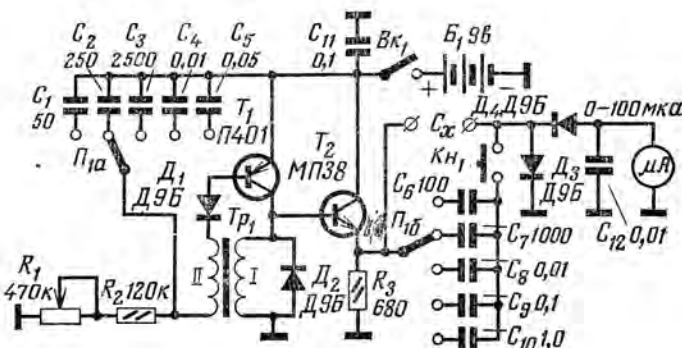


Рис. 3

мени разряда резистор R_3 (рис. 1) заменен диодом D_4 . В остальном прибор работает аналогично первому варианту. Им можно измерить емкости до 1 мкф в поддиапазонах до 100 и 1000 нф , $0,01$; $0,1$ и $1,0 \text{ мкф}$.

Измеритель емкости может быть изготовлен в виде отдельного прибора или приставки к авометру. В первом случае индикатором служит микроамперметр М-24 на 100 мкА , который возможно заменить другими типами на $50-150 \text{ мкА}$. Транзистор T_1 (рис. 1 и 3) можно заменить на П420—П423, П402, П403. В качестве

калибровки прибора и должны быть подобраны возможно точнее (с отклонением от номинала не более чем на 2%). Когда стрелка микроамперметра вовсе не отклоняется, следует поменять местами выводы одной из обмоток трансформатора Tr_1 .

При измерении малых емкостей необходимо принимать во внимание входную емкость измерителя.

М. ГОНЧАРОВ

г. Ташкент

Читатели предлагают...

... использовать для питания приемника «Спорт-2» вместо дефицитных элементов 316 более распространенные 373. Для этого из непрозрачного органического стекла или другого подходящего материала изготавливают коробку, длина которой должна быть равна длине корпуса приемника, а внутренние размеры — достаточными для размещения вдоль корпуса одного за другим трех элементов 373. Ко дну коробки винтами прикрепляют контактные пружинки. Этими же винтами коробку кре-

пят к корпусу приемника. Изнутри корпуса приемника под гайки подкладывают контактные лепестки, к которым припаивают провода питания. Крышка коробки подвижная, как у школьного пенала. Несмотря на то, что комплект из трех элементов 373 дает напряжение на $1,5 \text{ в}$ ниже требуемого, приемник работает нормально. Срок службы одного комплекта увеличивается до 4–5 месяцев.

Л. БУТУРЛИНСКИЙ

г. Кимры

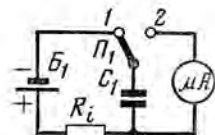


Рис. 2

ПОЗЫВНЫЕ ЯХТЫ «ПИНГВИН»



На просторах реки Хатанги.

Яхта «Пингвин» во главе «эскадры» из двух лодок шла вверх по реке Авам.

Авам здесь широк и полноводен. Его берега окаймлены приполярным лесом и довольно живописны.

Вечером, при очередном радиосеансе, в приемнике отказал второй гетеродин. Связь с Челюскиным удалось осуществить лишь благодаря терпению оператора УК0BAE Валерия Русского и очень громким сигналам станции. Мы сообщили ему, что приближаемся к участку сухопутного путешествия — к волоку, и возможны перерывы в связи, так как на волоке мачту «Пингвина» придется «рубить».

Перспектива остаться без связи очень тревожила нас. К счастью, гетеродин удалось починить.

Мы шли весь вечер. Места волока мы не знали и целиком полагались на нашего проводника Ивана Еремина. Он на этой реке родился, вырос и состарился. Река кормила его и его семью. Иван Еремин молча смотрел на правый берег и беззвучно шевелил губами, как будто просматривал книгу, понятную ему одному. И когда, наконец, дошел до нужной страницы, облегченно вздохнул, словно радуясь, что не забыл ее, и твердо сказал: «Здесь».

Была полночь. Но солнце светило ярко. Возвышенный берег здесь мало чем отличался от других мест, только был свободен от кустов на три-четыре метра. Однако именно отсюда начинался некогда известный Авамо-Тагенарский волок, которым пользовались мангазейские землепроходцы в своих плаваниях к устьям Анабара и Лены.

Наша «эскадра» подошла к берегу, и мы поднялись наверх по глинистому пятиметровому склону.

Никаких следов старых волоков мы сначала не обнаружили. Но вскоре на берегу нашли остаток

врытого в землю столба, сейчас от него остался только обрубок, высотой сантиметров в тридцать. Когда-то, видимо, за него закладывали тали, и ладья на веревках медленно выползала по каткам на берег. Потом ее тянули еще четыреста метров по тундре до Авамского озера, затем второй волок — и река Тагенар.

По крайней мере так говорили имевшиеся у нас данные, и на это мы и рассчитывали. Но Таймыр внес свои коррективы.

Утром капитан с проводником, захватив с собой резиновую надувную лодку, отправились на разведку и обнаружили, что между Авамом и Тагенаром вместо предполагаемых двух необходимо преодолеть три сухопутных участка, общей длиной около двух километров.

Некоторые участки волока проходили по заливам озер, где уровень воды едва достигал 15—20 сантиметров, а дно было очень вязкое. Протасить «Пингвин» здесь было почти невозможно.

К вечеру, когда вернулись разведчики, положение еще более осложнилось: вода в Аваме падала на глазах, и к вечеру уровень ее настолько понизился, что обратный путь был почти отрезан. Назревала реальная угроза — застрять на волоке.

Когда подошел срок связи, в эфир полетела тревожная радиogramма: помощи мы не просили, но обрисовывали положение и для страховки указывали, насколько могли точно, свои координаты.

Принявший эту радиogramму Валерий с мыса Челюскин сразу разобрался в обстановке: я слышал, как он тут же передал информацию другим станциям с просьбой внимательно следить за нами.

А утром следующего дня Анатолий Савельевич объявил:

— Начинаем волок!

Другого выхода у нас не было: за ночь уже половина корпуса «Пингвина» оказалась на грунте — вода продолжала спадать.

Мы быстро разгрузили яхту, подвели под корпус собранные тут же сани и прикрепили их веревками к корпусу.

Дальше имелось в виду работать по схеме: две доски в качестве рельс, на них катки, которые оставались здесь, повидимому, еще от прежних волоков, на катках сани с «Пингином» и «раз, два — взяли!» Так должно было быть — теоретически. Однако на практике все оказалось значительно труднее. Начало волока осложнялось тем, что яхту нужно было тянуть с воды на берег пятиметровой высоты со склоном 35-40 градусов. Да и склон был изрыт когда-то протекавшим здесь ручейком.

Работали целый день. К вечеру «Пингвин» красовался на саях на берегу. Мачту «рубить» мы не стали, поэтому вечером мне впервые в жизни пришлось вести связь с судна, находящегося на суше. На Челюскин было передано: «Начали волок, прошли 33 метра».

На другой день после ужина мы снова впряглись в лямки. Ближайшей нашей целью теперь было преодолеть 400 метров волока от берега Авама, где стоял «Пингвин», до Авамского озера.

К трем часам утра на последних десяти метрах, протаскивая «Пингвина» по колено в жидкой грязи, мы с

* Продолжение, начало в № 9.

трудом столкнули его вместе с санями в Авамское озеро. Первый этап волока был пройден.

По данным проводника и нашей разведки мы должны были протаскать «Пингвин» вдоль берега озера метров триста влево — в северный конец озера. Отсюда начинался следующий волок. Пока мы перетаскивали оставшийся на берегу груз к озеру, наши разведчики обнаружили другой путь волока, короче.

Перегнав «Пингвин» к противоположному берегу, мы увидели в 120 метрах Тагенарское озеро. Волок здесь был. Об этом ясно говорили старые катки, которые попадались нам, и знак на берегу Тагенарского озера: на верхушке полусгнившего двухметрового шеста, закрепленного внизу тремя раскосами, была укрепленна поперечная деревянная стрела, почерневшая от времени, наклоненная в сторону озера. В бинокль на другой стороне мы заметили такой же знак с наклоном стрелы в нашу сторону. Яснее, кажется, и не скажешь!

Этот волок, хоть и самый короткий, оказался самым тяжелым! Двигаться пришлось по заболоченной тундре, в которой утопали и ноги, и сани. Устав от предыдущего волока, люди едва перетаскивали скользкие и тяжелые от воды катки. На этот раз «Пингвин» двигался буквально черепашьим шагом. Даже команду для очередного протаскивания подавать долго никто не мог. Казалось, этим ста двадцати метрам не будет конца! В довершение всего под утро появились тучи комаров...

В восемь утра последним усилием мы столкнули «Пингвин» в Тагенарское озеро. Этот волок запомнился нам надолго!

Отдыхали весь день. Вечером я передал в эфир: «На плаву, в озере Тагенарском». Челюскин слышал нас слабо, но Валерий как всегда, блеснув мастерством, принял все, поздравил нас и пожелал успешного завершения операции.



QSL-карточка радиостанции яхты «Пингвин».

А в ночь, перегнав «Пингвин» на другую сторону озера, мы начали последний — третий волок. И хоть был он, как и первый, около четырехсот метров, но то ли навык у нас появился, то ли втянулись мы в такую работу — одно можно сказать: прошли мы его довольно быстро и без особых хлопот.

Через три часа «Пингвин» был уже на плаву в маленьком, метров сто в длину, мелком озерке, сплошь поросшим осокой и с вязким грунтом, который лежал на льду. Из озера всей бригадой протолкнули «Пингвин» по узенькой протоке, сквозь заросли кустов. И вдруг неожиданно перед нами открылась незабываемая картина: среди густых лесных зарослей катил свои волны река и круто отворачивала влево. Мы были в Тагенаре. Перед нами возникла волшебная картина — синее, синее небо, яркое солнце, густые заросли на берегах. Мы остановились, буквально пораженные открывшейся красотой, не будучи в состоянии поверить, что это Таймыр. Казалось, будто это где-то в джунглях Цейлона или Амазонки, а не на Севере!

Долго и тепло прощались мы с усть-авамцами. И вот, наконец, остались одни. После отдыха тихонько оттолкнулись от берега. Володя салютовал, палая из двух стволов единственной двухстволки. Это был салют нашей победы! И волны Тагенара, подхватив швертбот, понесли его вперед!

Всем нам очень хотелось сообщить на Большую Землю, что мы прошли волок. Теперь мы шли по Тагенару. Но в очередной срок в эфире была тишина. Не слышалось ни одной станции. Вызовы корреспондентов тоже ничего не дали: никто мне не отвечал. Очередное непрохождение! Об этом меня предупреждали еще в Норильске. Пришлось смириться. Я все же отстучал «Прошли волок, следуем Тагенару». Как потом выяснилось, Саша Малыгин все-таки при-

нял мое сообщение и передал его в Норильск.

Самый трудный участок был пройден. А Тагенар бежал, петляя, звал нас все дальше и дальше.

Тагенар... Одна из самых живописных рек Таймыра. На протяжении десятков километров течет она из озера в озеро, выход из которых не сразу найдешь. Очень часто выручал нас наш проводник — Иван Еремин — добродушный и добрый старик, который не раз проходил здесь и хорошо знал эти места. Но даже и он иногда терял ориентировку.

Неожиданно река уперлась в тупик из поросшего осокой болота.

Прыгаем в воду. Глубина — по колено. Под ногами лед с небольшим слоем грунта, на котором ухитряется расти осока. Положение — не из приятных: оставив за спиной три волока водораздела, когда, казалось, впереди путь свободен, мы вдруг встали перед угрозой застрять посреди этого болота в тундре, вдали от населенных пунктов и отсутствия твердой земли, где можно было бы раскинуть лагерь, спокойно провести несколько дней, разгрузить судно и провести его.

С трудом, раскачивая «Пингвин» и меняя направление, стараясь выгнать каждый сантиметр глубины, мы начали толкать яхту к чистой воде. Так возник четвертый незапланированный волок. Мы назвали его «мокрым волоком».

В очередной срок в эфире опять никого! Вторые сутки уже мы без связи, хотя передатчик работает хорошо.

Только на третьи сутки, точно в срок с оглушительной громкостью появился UV0AB. Он слышит меня тоже отлично. После длительного перерыва связи вдвойне было приятно встретиться с Сашей. Передал ему всю накопившуюся информацию и ориентировочное время прибытия в Хатангу. Саша сообщил, что эти два дня во всей Арктике было непрохождение. Нас, как всегда, пытались принимать все радиостанции, работавшие по расписанию. Но сигналы не проходили.

После каждого сеанса связи всегда возникало чувство восхищения и благодарности к операторам, с которыми я работал. Они были не только предельно внимательны, но и очень оперативны и всегда старались помочь и мне, и друг другу в установлении связи с нами. Как-то сразу любительские спортивные интересы переросли у них в чувство товарищеской ответственности. Недаром они работают в Арктике, на таких можно положиться!

В. КНЯЗЬКОВ

(Окончание в следующем номере).

СОРЕВНОВАНИЯ



● Соревнования OK DX CONTEST будут проходить с 00 до 24 GMT 14 ноября во всех KB диапазонах одновременно CW и FONE. Смешанные QSO (CW/FONE) не засчитываются. Радиосвязи внутри одной территории (список диплома DXCC) идут в зачет только для множителя. Повторные QSO разрешаются только на разных диапазонах. Контрольные номера состоят из RST (RS) и условного номера зоны (список диплома P-75-P), в которой расположена любительская радиостанция. За QSO с чехословацкой радиостанцией начисляется три очка, за остальные QSO — одно очко. Множителем является количество зон, с которыми установлены радиосвязи во всех диапазонах. Спортсмены могут выступать в трех подгруппах: станции с одним оператором — все диапазоны; станции с одним оператором — один диапазон; станции с несколькими операторами — все диапазоны. Коллективные радиостанции могут выступать только в последней подгруппе. Отчет — типовой. Подробный список зон мира на диплом P-75-P приведен в журнале «Радио» № 3, 1968 г. Связи, установленные в этих соревнованиях, идут в зачет на чехословацкие радиолюбительские дипломы. Для получения дипломов или наклеек к ним к отчету необходимо приложить составленную на его основе заявку.

Успешно выступили наши спортсмены в соревнованиях OK DX CONTEST прошлого года. По отдельным подгруппам и территориям у нас лидировали: UW3HV (574-773-52-40196)*, UA2DM (295-457-31-14167), UW9AI (350-511-27-13797), UB5MZ (304-528-19-10032), UC2AT (124-324-8-2592), UD6BW (232-323-24-7752), UH8BO (84-107-18-1926), UL7LE (99-128-10-1280), UO5GS (225-351-25-8775), UP2PAO (607-896-60-53760), UQ2PA (155-309-11-3399) — станции с одним оператором, все диапазоны; UW3IN (45-62-4-248), UT5MD (212-346-6-2076), UC2WG (180-258-4-1032), UO5BS (5-71-3-213), UP2OE (262-430-6-2580), UQ2GW (245-368-6-2208), UR2RX (43-61-4-244) — станции с одним оператором, диапазон 3,5 Мгц; UA3LM (272-372-11-

4092), UA2DC (24-44-3-132), UV9CO (117-169-9-1521)*, UB5IF (209-308-15-4620), UC2OR (84-101-3-303), UL7JE (67-99-9-891), UM8FM (51-63-8-504), UO5GR (53-101-5-503), UQ2GBC (35-33-4-132) — станции с одним оператором, диапазон 7 Мгц; UA6LAC (280-407-14-5698), UA9QAA (135-183-8-1464), UB5VY (249-373-18-6714), UC2CY (196-280-11-3080), UD6CN (128-169-11-1859), UF6DD (177-271-7-1897), UG6EA (16-24-5-120), UH8DK (46-56-9-504), UJ8AH (47-63-11-693), UL7X1 (168-205-12-2460), UM8MAL (30-32-8-256), UP2AW (117-180-6-1080), UQ2NW (72-72-6-432), UR2GT (20-40-4-160) — станции с одним оператором, диапазон 14 Мгц; UA4QX (171-249-15-3735), UA9CN (40-66-5-330), UB5TQ (154-236-20-4720), UC2WP (227-302-21-6342), UJ8AB (80-82-13-1066), UR2OV (17-29-7-203) — станции с одним оператором, диапазон 21 Мгц; UW4NP (110-129-14-1806), UW9WB (80-113-12-1356), RB5VAS (38-38-11-418), UC2DO (14-14-4-56), RJ8JBR (142-158-20-3160), UM8MAA (67-86-8-688), UO5GQ (28-28-12-336), UP2PAD (75-74-15-1110) — станции с одним оператором, диапазон 28 Мгц; PK4LAA (523-780-50-39000), UK2FAS (48-69-4-276), UK9CAM (286-357-24-8568), UK5IAZ (583-865-48-41520), UK2AAG (441-641-20-12820), UK6DAU (67-118-9-1017), UK6QAA (203-285-15-4275), UK7GAB (123-149-16-2384), UK2BBB (356-586-35-20510), UK2GAA (360-512-31-15872), UK2RAN (325-477-18-8586) — станции с несколькими операторами.

Результаты, показанные UP2PAO, UB5IF, UC2WP, RJ8JBR и UK5IAZ — лучшие в мире в соответствующих подгруппах, а UP2OE и UB5VY заняли вторые места в мире в своих подгруппах.

* В скобках после позывного приведено количество связей, количество очков за связи, множитель и окончательный результат, показанный спортсменом.

РАДИОМАЯК UK3A

С июля 1971 года начал работать радиомаяк Центрального радиоклуба с позывным UK3A. Маяк расположен в г. Видное (20 км юго-восточнее Москвы) и имеет мощность передатчика 50 Вт. Антенна используется типа «волновой канал». Радиомаяк работает ежедневно с 17.00 до 18.00 и с 23.00 до 24.00 мск на частоте 145,5 Мгц.

Излучение ведется в направлениях: с 17.00 до 17.15 мск — 180°, с 17.15 до 17.30 мск — 270°, с 17.30 до 17.45 мск — 360°, с 17.45 до 18.00 мск — 90°, с 23.15 до 23.30 мск — 360°, с 23.30 до 23.45 мск — 270°, с 23.45 до 24.00 мск — 180°.

Сообщения о слышимости радиомаяка, а также пожелания и предложения, касающиеся работы его, просим направлять в адрес Центрального радиоклуба СССР: Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88.

Г. ЩЕЛЧКОВ,
(UA3GM)

УКВ. Где? Что? Когда?

«АВРОРА»

В июне этого года отмечено лишь одно хорошее прохождение. 25 июня в 18.15 мск в Тарту прослушивались сигналы UA1DZ, SM3BU, SM2AZH, UR2EQ сообщали, что с помощью «авроры» ему удалось провести QSO, с UA1DZ, SM6CQU, SM3BU, OH3AZS, OH7TN, SM4CMG, LA2IM и UR2BU. Кроме того, он слышал еще LA5MK и DK1KO. В этот раз центр «авроры» располагался гораздо восточнее обычного, и она простиралась далеко на юг. Поэтому ультракоротковолновики Прибалтики для получения максимальной силы сигнала поворачивали антенны не как обычно на северо-запад, а прямо на север. Жаль, что радиолу-бители центральных районов страны были мало активны, эта «аврора», несомненно, позволила бы многим провести дальние связи.

МЕТЕОРОНАЯ СВЯЗЬ

В октябре ожидаются четыре метеорных потока:

Квадрантиды — 2 октября,	NW — SE 09.00—14.00 мск
	E — W 14.00—15.00 »
Джиакобиниды — 9 октября,	SW — NE 15.00—20.00 »
	NW — SE 11.00—16.00 »
Ариетиды — 12—23 октября,	E — W 16.00—17.00 »
	SW — NE 17.00—22.00 »
Ориониды — 18—23 октября,	N — S 21.30—23.30 »
	02.30—04.30 »
	N — S 00.00—02.00 »
	06.00—08.00 »
	NW — SE 04.00—05.00 »
	E — W 03.30—04.30 »
	SW — NE 02.00—03.30 »

Наиболее сильный поток — Ориониды. Иногда он давал возможность провести целый ряд интересных связей.

В ноябре (с 14 по 18) лучший метеорный поток — Леониды, направление связи N — S, время — 03.00—05.00 и 08.00—10.00 мск.

Ультракоротковолновики девятго района Польши проявляют живой интерес к MS-связям с радиолу-бителями СССР. Кто хотел бы провести эксперименты, могут предварительно связаться с SP9DH из Кракова.

ХРОНИКА

■ RA0JBA из г. Благовещенска сообщает, что утром 16 июня ему удалось в диапазоне 28—29,7 Мгц провести QSO с Владивостоком, с г. Оха (о. Сахалин) и с г. Хабаровском.

В этот же день он принял дальние телевизионные станции. Возможно — пишет он, — это свидетельствовало о хорошем прохождении и на двухметровом диапазоне. Но увы, на Дальнем Востоке на диапазоне 144 Мгц была полная тишина.

■ UB5PM — новый энтузиаст УКВ спорта из г. Луцка Украинской ССР. В диапазоне 144 Мгц у него уже есть связи с радиолу-бителями Бреста, Житомира, Львова и Путивля, а также с ультракоротковолновиками Чехословакии и Польши. Большую помощь ему оказывает опытный ультракоротковолновик из Львова Никита Полешко (RB5WAA).

■ UA9GK из г. Перми сообщает, что на Урале на диапазоне 144 Мгц пользуется все больше корреспондентов. UA9GK регулярно проводит связи с радиолу-бителями г. Рыбца (QRV 350 км), но расписанию связывается с UA4WK (г. Иневск, QRV 250 км). Он слышал также сигналы UK9CAM (Свердловская область, расстояние — 400 км), несмотря на то, что корреспондентов разделяли горы.

UA9GK использует конвертер с коаксиальными четвертьволновыми резонаторами, первая лампа 6C17K. Оконечная лампа передатчика ГY-32. Лучшие результаты UA9GK: ODX — 350 км и MDX — 510 км с г. Златоустом (в «Полевом дне» 1970 года).

■ Сергей Смирнов (RA4IHN) пишет из Куйбышева, что волжане проявляют все больший интерес к работе на УКВ. У него самого и у RA4HWR конвертеры построены по схеме Г. Румянцев (см. «Радио» № 11, 1965 г.), приемник P-311, антенна 15-элементная типа «волновой канал», оконечная лампа передатчика ГY-32. RA4HWR уже провел ряд связей с радиолу-бителями области.

Хотелось бы посоветовать куйбышевским ультракоротковолновикам проводить регулярные связи. Если работать ежедневно, или по крайней мере через день, то не «пропадет» ни одно хорошее прохождение радиоволн, которые возникают особенно часто в осенние месяцы.

■ UH8CT из Ашхабада построил аппаратуру для работы на 144 Мгц, которую решил передать радиолу-бителям г. Небит-Дага, чтобы иметь корреспондентов на двухметровом диапазоне. Принято слышать о такой товарищеской помощи!

■ Как сообщается в изданном в Кракове «Informator VKF 1971», в 9-ом радиолу-бительском районе ПНР появился ряд ак-

Что такое QRA-локатор

Дальние связи на УКВ проводить гораздо труднее, чем на КВ. Каждый километр, который удается преодолеть ультракоротковолновому при QSO, приносит ему в соревновании значительные очки. По расстоянию между корреспондентами при проведении связей определяется и место оператора в таблицах MDX и ODX. Поэтому очень важно знать точные координаты радиостанций. А ультракоротковолновики часто работают в небольших поселках, которых нет на картах, а иногда, например, в «Полевых днях», специально выезжают в горы, в лес, в поле. Найти QTH такой станции бывает нелегко.

Для определения местонахождения УКВ-радиостанций любителями разработан QRA-локатор.

QRA-локатор представляет собой географическую карту, по определенной системе разбитую на большие и малые квадраты. С их помощью можно найти любой географический пункт. Стороны больших квадратов образуются вертикальными линиями, которые проводятся через каждые два градуса долготы, а горизонтальные — через градус северной широты. Большие квадраты обозначают двумя буквами латинского алфавита. Первая буква определяет положение квадратов по долготе по отношению к Гринвичу (см. таблицу 1), а вторая — положение по широте, начиная от 40° с. ш. (см. таблицу 2).

Каждый большой квадрат делится на восемьдесят более мелких. Для этого их надо по вертикали разделить на восемь и по горизонтали — на десять частей. Маленькие квадраты нумеруются слева направо и сверху вниз от 1 до 80.

Для получения еще большей точности маленькие квадраты подразделяются на девять квадратиков, которые обозначаются строчными латинскими буквами по движению часовой стрелки.

Буква «а» соответствует среднему квадратику в верхнем ряду, «j» — квадратику в центре.

В качестве примера приводим UR2 QRA-локатор (см. рисунок). Двумя большими буквами, двузначным или однозначным числом и одной строчной буквой мы можем с нужной точностью обозначить на карте свое местонахождение.

Как известно, в настоящее время на международных соревнованиях ультракоротковолновиков очки начисляются по принципу один километр — одно очко. Начиная со всеобщего «Полевого дня» нынешнего года, эта система принята и

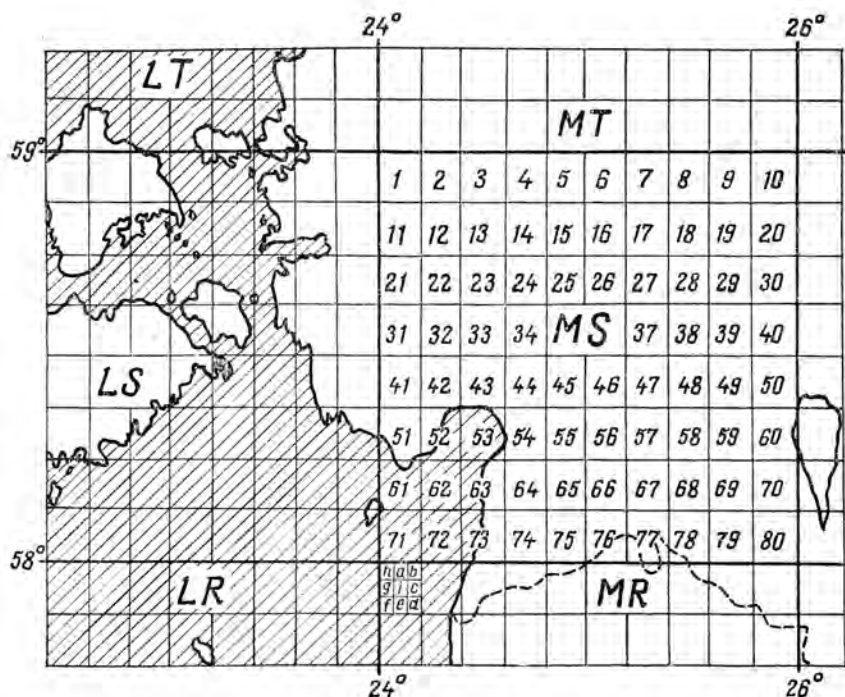


Таблица 1

ГРАДУСЫ ДОЛГОТЫ И БУКВЫ QRA-ЛОКАТОРА

и т. д.	X	Y	Z	A	B	C	D	и т. д.
и т. д.	6°—4°	4°—2°	2°—0°	0°—2°	2°—4°	4°—6°	6°—8°	и т. д.

Таблица 2

ГРАДУСЫ ШИРОТЫ И БУКВЫ QRA-ЛОКАТОРА

A	B	C	D	E	F	G	H	и т. д.
40°—41°	41°—42°	42°—43°	43°—44°	44°—45°	45°—46°	46°—47°	47°—48°	и т. д.

в СССР. Поэтому особенно важно точно передавать свое QTH.

Какой же выигрыш мы получаем от использования QRA-локатора? Раньше передача QTH выглядела так: «QTH 58 гра-

дусов 45 минут северной широты и 26 градусов 30 минут восточной долготы». По новой же системе — значительно проще: «QRA NS13с». А раз короче QSO и меньше QRM, больше можно провести связей!

тивных ультракоротковолновиков, которые добились высоких спортивных достижений, у SP9FG ODX — 1570 км, SP9AI — 1410 км, SP9DR — 980 км, SP9MM — 906 км. Интересно заметить, что ультракоротковолновики 9-го района работают по определенной системе: в 19.30 GMT они направляют свои антенны на запад (W) и в течение трех минут дают CQ, следующие три минуты — внимательно слушают. Если связь установить не удалось, повторяется общий вызов. В 19.45 антенны ориентируются на юго-запад (SE), и опять повторяются трехминутные циклы CQ и прослушивания. Далее в 20.00 антенны поворачиваются на юг (S), в 20.15 — на юго-восток (SE), в 20.30 — на восток (E), в 20.45 — на северо-восток (NE), в 21.00 — на север (N), в 21.15 — на северо-запад (NW) и в 21.30 — снова на запад (W). Для наших

ультракоротковолновиков наиболее удобное время проведения связей с SP с 20.15 до 21.00 GMT (23.15—24.00 мск), когда антенны польских друзей направлены в сторону СССР.

В традиционном осеннем конкурсе ультракоротковолновиков Литовской ССР в 1970 году участвовало — 102 советских и иностранных радиолюбителя. Первое место занял SP6LG — 22981 очков. В этом году ФРС Литвы организует УКВ соревнования 9-го октября.

РАРЛ КАЛЛЕМАА,

(UR2BU)



ЛИДЕРЫ ОСТАЛИСЬ ПРЕЖНИЕ

Первое, что бросается в глаза, когда просматриваешь итоги всесоюзных соревнований на переходящий кубок «Лучший наблюдатель СССР», — это значительный рост числа участников. На этот раз их было 84 из 20 радиоклубов, то есть почти в три раза больше, чем в прошлых соревнованиях! Этому способствовали, повидимому, хорошая пропаганда положения и введение клубного зачета.

Но несмотря на возросшее количество участников, лидеры остались прежние. В третий раз подряд кубок «Лучший наблюдатель СССР» завоевал москвич А. Вольничков (UA3-170-1), набравший в многоборье 2440 очков. Он лидировал по полученным дипломам, а В. Немтинов (UA9-154-1) — по подтвержденным странам. Наибольшее количество очков за участие в соревнованиях имеет рисанский наблюдатель В. Ковалев (UA3-151-18). Результаты, которые показали спортсмены, занявшие первые десять мест, приведены в табл. 1.

Интересно отметить, что юный наблюдатель калужанин Е. Косухин (UA3-127-4), который выступил в подгруппе взрослых, вышел на десятое место, опередив многих опытных спортсменов. В своей подгруппе он показал в многоборье только второй результат.

Первое место в соревнованиях среди юношей занял наблюдатель из Казани В. Байганов (UA4-094-76) — 1085 очков. Он же имеет наибольшее число очков (890) за подтвержденные страны. Набравшие одинаковое количество очков (160) за участие в соревнованиях А. Плакса (UC2-006-35, Подольск) и В. Гнатюк (UB5-073-202, Донецк) и за полученные дипломы (255 очков) Ю. Балтий (UA6-096-31, Грозный) и Л. Цветинович (UB5-068-6, Львов) лидировали в соответствующих видах состязания в этой подгруппе.

Диапазон 14 Мгц

Тер-ритория	Время мск	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Япония												
Океания												
Австралия												
Африка												
Южн. Америка												
Центр. Америка												
Восток США												
Запад США												

Диапазон 21 Мгц

Тер-ритория	Время мск	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Япония												
Океания												
Австралия												
Африка												
Южн. Америка												
Центр. Америка												
Восток США												
Запад США												

Диапазон 28 Мгц

Тер-ритория	Время мск	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Япония												
Океания												
Австралия												
Африка												
Южн. Америка												
Центр. Америка												
Восток США												
Запад США												

Условные обозначения:

- Прогноз прохождения 8 октября
- Прогноз прохождения 9 ноября

Прогноз прохождения радиоволн на октябрь — ноябрь

Начиная с этого номера редакция журнала «Радио» начинает публикацию вносферных прогнозов распространения радиоволн для любительских участков диапазонов 28, 21 и 14 Мгц. На графиках представлены рекомендуемые периоды времени для установления радиосвязи с дальними корреспондентами. Прогноз составлен для 3-го радиодлюбительского района СССР. Однако он может быть использован и в соседних районах с небольшим сдвигом во времени. Вероятность прогноза составляет не менее 50% (сплошные линии) и менее 50% (прерывистые линии).

Что же ждет коротковолнников в любительских диапазонах в октябре — ноябре 1971 года? На 28 Мгц в дневное время возможно появление DX из Японии, Океании, Австралии и Африки. Во второй половине дня ожидается прохождение и на Южную Америку.

• Прохождение на 21 Мгц предполагается значительно лучшим, но как и на 28 Мгц, лишь в дневные часы. С 16 до 20 мск можно провести DX-связи с Центральной Америкой и с восточными штатами США.

На 14 Мгц, как и на других диапазонах, с 6 до 20 мск будет слышна Япония и несколько хуже, чем на 21 Мгц — Австралия. В это же время возможны связи с коротковолнниками Океании, а круглые сутки — с Африкой. После наступления темноты и до полуночи начнут проходить станции Южной Америки.

А. ЗАЙЦЕВ, Г. НОСОВА

Таблица 1

Место	Позывной	Очки за:			Сумма очков
		соревнования	страны	дипломы	
1	UA3-170-1	—	1305	1135	2440
2	UA9-154-1	—	1295	1065	2360
3	UQ2-037-1	—	875	1125	2000
4	UA4-133-21	—	860	915	1775
5	UA1-143-1	—	670	855	1525
6—7	UA3-127-204	100	920	495	1515
6—7	UB5-073-25	—	975	540	1515
8	UA3-151-18	280	775	390	1445
9	UA6-001-3	180	980	240	1400
10	UA3-127-4	—	815	195	1010

Таблица 2

Место	Позывной	Очки за:			Сумма очков
		соревнования	страны	дипломы	
1	UA4-094-76	—	890	195	1085
2	UA3-127-4	—	815	195	1010
3	UB5-068-6	140	550	255	945
4—5	UA3-127-230	—	640	195	835
4—5	UA6-096-31	—	580	255	835
6	UB5-073-202	160	635	30	825
7	UA3-127-21	—	715	105	820
8	UA4-095-43	—	610	165	775
9	UB5-077-92	—	595	90	685
10	UB5-068-101	—	555	90	645

пе. В табл. 2 приведены результаты, показанные десятью лучшими наблюдателями в подгруппе юных участников.

Среди радиоклубов ДОСААФ зачет производился по наибольшей сумме очков, набранных наблюдателями данного радиоклуба. Донецкие радиодлюбители, выставившие 23 спортсмена и набравшие в сумме 9440 очков, были здесь первыми. Спортсменами донецких радиоспорсменов являлись наблюдатели Латвии. Однако восемь из них из-за несправильно оформленных отчетов были сняты с зачета. В результате с суммой очков 6885 они заняли общее второе место. На третьем месте — калужане (6000 очков, 7 участников). Последующие три места заняли львовские наблюдатели (3460 очков, 6 участников), наблюдатели Удмуртской АССР (3100 очков, 8 участников) и москвичи (2240 очков, 1 участник). Интересно, что Удмуртская АССР была представлена в этих соревнованиях лишь наблюдателями радиоклуба «Сигнал» (средняя школа № 14, г. Ижевск). Таким образом школьники вывели свою республику на почетное пятое место, оставив позади такие крупные радиоклубы ДОСААФ, как Московский городской, Свердловский, Куйбышевский и другие!

Несмотря на несомненно возросшую активность наблюдателей, следует отметить, что в этих соревнованиях совсем не были представлены радиоспорсмены Казахстана, Грузии, Армении, Литвы, Молдавии, Эстонии и республик Средней Азии. Некоторые радиоклубы, в том числе и имеющие большие секции наблюдателей (например, Московский городской радиоклуб), выставили лишь одного участника. А ведь их количество в этих соревнованиях не ограничивается!

Прошедшие соревнования на переходящий кубок «Лучший наблюдатель СССР» показали, что популярность их растет год от года. В настоящее время пора уже внести некоторые коррективы в их положение. Необходимо, в частности, учесть то, что существенно изменились положения некоторых дипломов. Настала пора значительно повысить количество очков, начисляемых за участие в соревнованиях, так как при существующем положении спортсмены в среднем набирают в этом виде многоборья около 200 очков, в то время как в других видах — 500—1000 очков. Тем самым нарушается один из важных принципов многоборья: разные виды состязания должны давать примерно одинаковые вклады в сумму многоборья.

Б. СТЕПАНОВ, (UW3AX),
главный судья соревнований

Стабильный гетеродин УКВ конвертера

А. ЯШИН (УАЗРУ)

В качестве непременных гетеродинов для конвертеров диапазона 144—146 МГц обычно используют ламповые или транзисторные автогенераторы, стабилизированные кварцем, генерирующим в диапазоне 10—50 МГц (кварцевый резонатор при этом возбуждается на третьей — пятой механической гармонике), и два — три каскада умножения частоты. В то же время однокаскадные транзисторные гетеродины, стабилизированные кварцем на высших (вплоть до одиннадцатой) механических гармониках, имеют целый ряд преимуществ: отсутствие в спектре сигнала низкочастотных гармоник с достаточно большими амплитудами; малые габариты, позволяющие полностью экранировать и достаточно простыми средствами термостатировать блок гетеродина; малую температурную нестабильность амплитуды выходного сигнала (что обусловлено наличием минимального количества узкополосных контуров); большую надежность (из-за меньшего числа элементов).

Практическая схема гетеродина на частоту 115 МГц, предназначенного для конвертера диапазона 144—146 МГц при промежуточной частоте 29—31 МГц, приведена на рисунке.

Он собран на транзисторе T_1 , включенном по схеме с общей базой, с кварцевым резонатором в цепи положительной обратной связи меж-

ду коллекторным контуром и цепью эмиттера. Такой автогенератор устойчиво генерирует на частотах до 250—300 МГц. Для достижения оптимальных условий самовозбуждения и максимальной стабильности частоты генерирования коэффициенты включения транзистора и кварца в коллекторный контур выбраны соответственно равными 0,65 и 0,25.

Обозначение по схеме	Индуктивность, мкГн	Добротность	Провод	Каркас	Шаг намотки, мм	Число витков
$Др_1, Др_2$	1,3	—	ПЭЛШО 0,12	Резистор МЛТ-0,5, 1 Мом	0,2	27
L_1	6	50	посеребренный 0,64	керамический диаметром 18 мм	1,2	20
L_2	0,3	25	ПЭЛШО 0,25	керамический диаметром 6 мм	0,5	6

Кварц включен через конденсатор C_8 (15 нФ). Параллельно кварцевому резонатору включена катушка индуктивности L_2 , компенсирующая статическую емкость кварца. Генератор возбуждается на седьмой механической гармонике кварца с частотой резонанса 16,44 МГц. При этом амплитуда выходного сигнала достигает 120—140 мВ. Кроме того, возможно возбуждение автогенератора на одиннадцатой гармонике (кварцевый резонатор при этом должен быть с частотой резонанса 10,45 МГц), однако амплитуда сигнала получается несколько меньшей, кроме того, усложняется настройка автогенератора: он становится критичным даже к небольшим расстройкам коллекторного и компенсирующего контуров.

В конструкции гетеродина использована эффективная развязка по цепям питания с помощью двойного Г-образного защитного LC-фильтра.

Выход автогенератора рассчитан на подключение стандартного 75-омного коаксиального кабеля и имеет частичную емкостную связь с коллекторным контуром. Потребляемая гетеродином по цепям питания мощность — не более 60 мВт.

Детали и конструкция обуславливают стабильность частоты генерирования в той же степени, что и

выбор схемы. Поэтому в конструкции целесообразно применить постоянные резисторы МЛТ-0,5 (или МЛТ-0,25); резистор R_3 — СПО-0,15; конденсаторы C_1 и C_2 — КСО, СГМ или К10-7в, C_3 — КСО, СГМ, C_4 — КПК-1 или КПК-М; контурные конденсаторы и конденсатор C_7 — КТ-4, причем желательно C_5 и C_6 взять с положительным ТКЕ (группы П120, синий цвет или П33 — серый цвет корпуса), а C_8 — с отрицательным ТКЕ (группы М33, М47 — голубой цвет соответственно с коричневой или красной точкой).

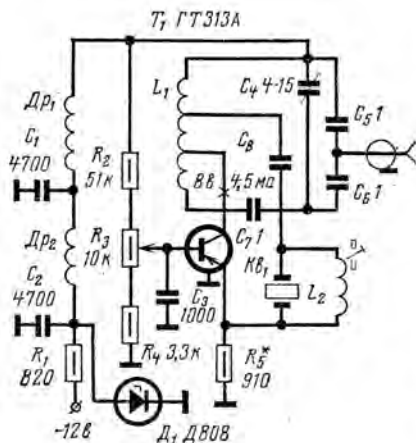
Данные катушек и дросселей приведены в таблице. Катушка L_1 помещена в алюминиевый экран размерами 35×35×50 мм. Отводы, считая от верхнего по схеме конца, — от пятого витка — к конденсатору C_8 и от тринадцатого витка — к коллектору транзистора T_1 .

Конструкция выполнена в виде блока на отдельном (от конвертера) шасси размерами 80×45×75 мм.

Гетеродин настраивают с помощью тестера, УКВ ГСС и ВЧ лампового вольтметра. Подбором сопротивления резистора R_5 устанавливают ток эмиттера, равный 2—3,5 мА (или более), до возникновения устойчивой генерации. С помощью резистора R_3 подбирают напряжение на базе транзистора T_1 . Далее подстроечным сердечником катушки L_2 настраивают компенсирующий контур. Затем настраивают коллекторный контур на частоту, несколько большую (на 500—600 кГц) частоты генерации — при этом нестабильность частоты автогенератора будет минимальной.

Отвод от катушки L_1 для включения коллектора транзистора T_1 подбирают в пределах 11 и 15 витка — до появления устойчивой генерации.

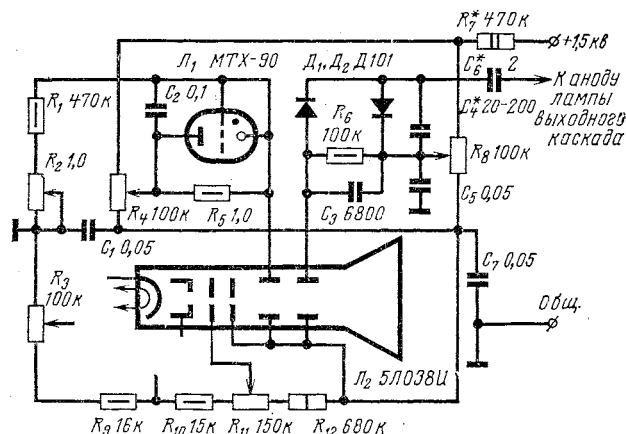
Далее в уже настроенном автогенераторе можно уточнить величину емкости конденсатора C_7 , варьируя ее в пределах 5—25 нФ и добиваясь более устойчивой генерации при максимально допустимых расстройках коллекторного контура. (Эта расстройка при использовании седьмой механической гармоники кварца может достигать величины порядка 1 МГц). Максимально допустимая величина расстройки компенсирующего контура составляет 250—350 кГц.



Прибор для контроля работы передатчика

Наиболее важным требованием, предъявляемым к SSB передатчику, является линейность амплитудной характеристики. Чаше всего нелинейные искажения возникают в выходном каскаде передатчика вследствие неправильного выбора рабочей

мается прямо с анода лампы выходного каскада, то его величина зависит лишь от ее режима работы, то есть от величины коэффициента использования анодного напряжения. В случае перегрузки наблюдаемый сигнал приобретает трапеце-



Катод электронно-лучевой трубки должен быть соединен с общей точкой резисторов R_9 и R_{10} , а модулятор — с движком резистора R_3 .

точки или при чрезмерно большой амплитуде возбуждения. В этом случае появляются побочные излучения на рабочей и соседних частотах, ухудшаются разборчивость и степень подавления второй полосы, увеличиваются помехи телевизионно.

Обнаружить нелинейные искажения, анализируя показания анодного и сеточного миллиамперметра или прослушивая сигнал на собственном приемнике, невозможно. Кроме того, они могут возникать при изменении рабочей частоты, даже в пределах одного диапазона. Для контроля передатчика может применяться осциллограф, однако использование его для постоянного контроля не всегда возможно.

На рисунке приведена схема прибора, позволяющего наблюдать на экране электронно-лучевой трубки форму огибающей как однополосного, так и телеграфного сигналов, а также следить за величиной коэффициента использования анодного напряжения. Прибор содержит небольшое количество деталей и может быть размещен непосредственно в блоке выходного каскада передатчика.

На вертикальные отклоняющие пластины электронно-лучевой трубки L_2 поступает выпрямленный выходной сигнал, а на горизонтальные — пилообразное напряжение развертки, вырабатываемое генератором на триатроне L_1 . Так как напряжение, подаваемое на выпрямитель, сни-

зительно или даже прямоугольную форму, а при самовозбуждении в одном из диапазонов форма сигнала значительно отличается от наблюдаемой в других диапазонах.

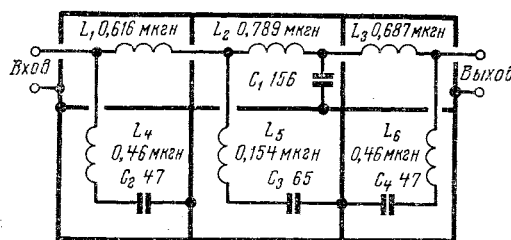
Конструктивное исполнение может быть произвольным, однако в любом случае детали детектора желательно разместить в непосредственной близости от анодной цепи лампы выходного каскада.

Длительная эксплуатация описанного прибора показала целесообразность его использования на радиостанциях как индивидуального, так и коллективного пользования. В последнем случае она особенно эффективна, поскольку позволяет даже начинающим операторам обеспечивать высокое качество работы передатчика.

В. ВЛАСОВ (UC2DN)

г. Минск

Фильтр для передатчика



Канд. техн. наук

Ю. ПРОЗОРОВСКИЙ,
(UA3AW)

В последние годы коротковолновыми стали широко применять передающие антенны, позволяющие не только получить направленное излучение, но и обеспечить отсутствие помех телевизионному приему. Однако не всегда местные условия позволяют установить такую антенну. Тогда приходится использовать простейшую антенну, например «длинный провод». В этом случае для предотвращения помех необходимо включать на выходе передатчика фильтры повышенной сложности, один из которых описан ниже. Этот фильтр представляет собой комбинацию фильтра нижних частот и двух обычных П-контуров. Первый из них, служащий для согласования передатчика с 75-омным фильтром нижних частот, является выходным контуром передатчика. Вторым П-контуром пужен для согласования «длинного провода», имеющего большей частью случайные параметры, с фильтром нижних частот, а также для дополнительного подавления высших гармоник сигнала.

Фильтр нижних частот, схема и конструкция которого поясняются рисунком, рассчитан по методу, описанному в «Радио», 1961, № 3, стр. 31—34. Он состоит из одного звена типа m , одного звена типа k и двух согласующих полувзвешев, имеющих частоту бесконечного затухания 34,25 МГц (промежуточная частота некоторых типов телевизионных приемников). Частота бесконечного затухания звена типа m —49,75 МГц (первая программа телевидения).

Граничная частота фильтра выбрана равной 27,4 МГц. При этом выборе пришлось «пожертвовать» диапазоном 28 МГц, слишком близким к ПЧ телевизоров (34,25 и 38 МГц). В фильтре использованы воздушные подстроечные конденсаторы. Индуктивности катушек и емкости конденсаторов проверены по Q-метру.

Фильтр смонтирован в коробке из тонкой красной меди с шестью отсеками. После монтажа коробка закрыта медной крышкой, а швы пропаяны. Коробка помещена внутри отдельного от передатчика экранированного блока, в котором смонтирован П-контур обычной конструкции.

Описанный антенный фильтр в течение трех лет эксплуатировался с передатчиком первой категории и Г-образной антенной в густонаселенном районе. Помех телевидению не отмечено.

Блок строчной развертки для кинескопа 59ЛКЗЦ

Инж. В. КИСЕЛЕВ

Блок строчной развертки, предлагаемый вниманию читателей, предназначен для цветного кинескопа 59ЛКЗЦ с углом отклонения лучей 90° при напряжении на втором аноде 23—25 кВ.

Блок имеет два самостоятельных узла, один из которых создает отклоняющий ток в строчных катушках, а второй — высокое напряжение для питания второго анода кинескопа.

В принятом варианте блока строчной развертки величина высокого напряжения не зависит от амплитуды тока строчной развертки и это напряжение легче поддерживать постоянным при колебаниях токов лучей кинескопа. Настраивать такой блок проще, чем тот, в котором получение тока отклонения лучей по строкам и высокого напряжения совмещены в одном и том же каскаде. Кроме того, разделение функций

в блоке строчной развертки позволило применить транзисторы, серийно выпускаемые нашей промышленностью.

Принципиальная схема блока представлена на рис. 1. Заданный генератор напряжения прямоугольных импульсов строчной частоты, собранный на транзисторах T_1 и T_2 , ничем не отличается от описанного в статье «Транзисторный блок строчной развертки для цветного телевизора» («Радио», 1970, № 11, стр. 29—30). Это напряжение усиливается в промежуточном усилителе, собранном на составном транзисторе T_3 и T_4 . Усилитель нагружен трансформатором Tr_2 , который согласует выходное сопротивление данного каскада с входным сопротивлением последующего.

Выходной каскад узла отклонения лучей собран на двух параллельно

соединенных транзисторах T_5 и T_6 . Такое включение выбрано потому, что при использовании одного транзистора КТ805А его пришлось бы подбирать, так как некоторые экземпляры таких транзисторов не могут обеспечить нужную разрывную мощность при переключении.

Коллекторы транзисторов T_5 и T_6 подключены к отводу от обмотки I выходного строчного автотрансформатора Tr_3 (ТВС). Сюда же присоединены демпферный диод D_4 , катушка L_1 для настройки ТВС на третью гармонику строчной частоты и цепь R_5C_5 , с которой на систему АПЧФ подается напряжение сравнения. Конец части I_6 обмотки I ТВС соединен с цепью $D_5D_6C_{14}R_{21}$, которая подавляет паразитные колебания, проявляющиеся на левой стороне раstra в форме вертикальных полос. Этот конец катушки соединен также (через регулятор линейности строк L_2R_{22} и конденсатор C_{17}) со строчными катушками KC отклоняющей системы ОС-90ЛЦ2 и устройством для испарения подшокообразных искажений раstra, состоящим из катушек L_3 и трансформатора Tr_4 . С потенциометра R_{25} на строчные отклоняющие катушки поступает напряжение для центровки раstra. Обмотка II ТВС нагружена выпрямителем, собранным на диодах D_7 и D_8 , выходным напряжением которого питаются ускоряющие элект-

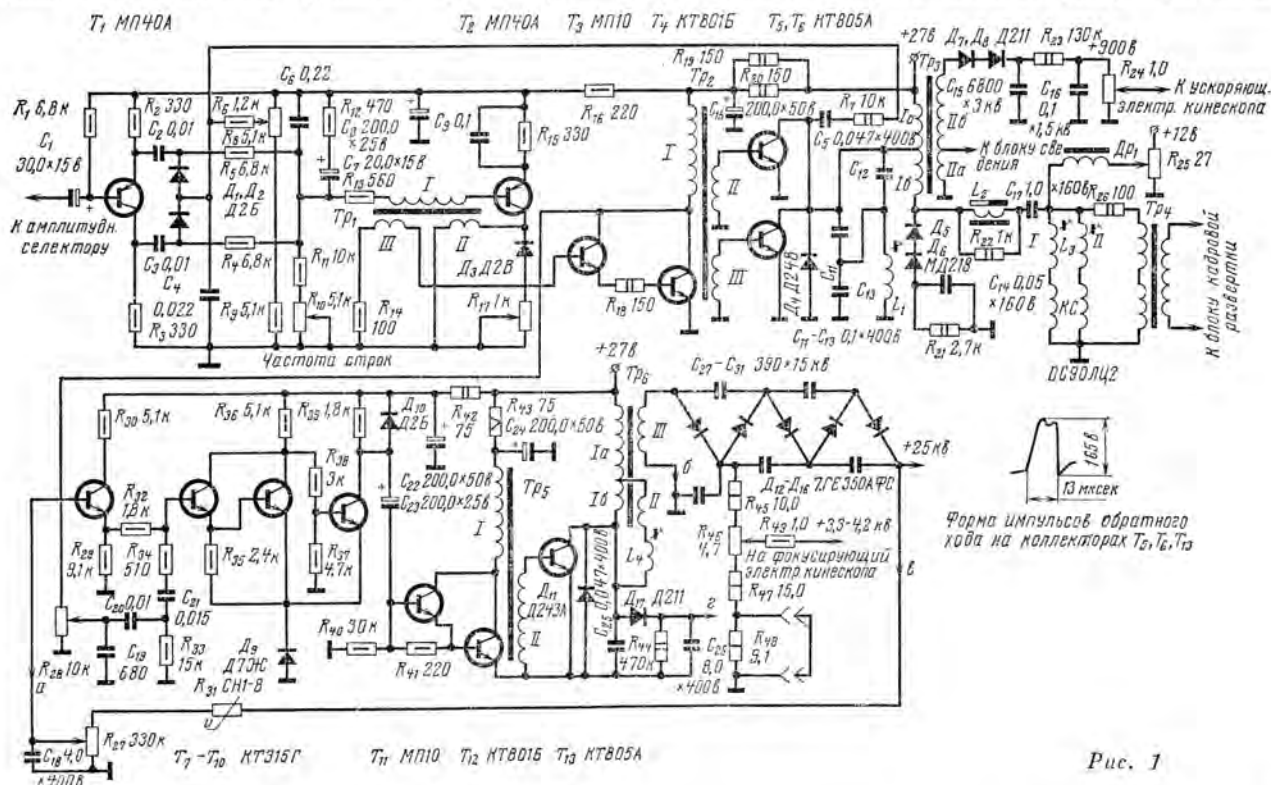


Рис. 1

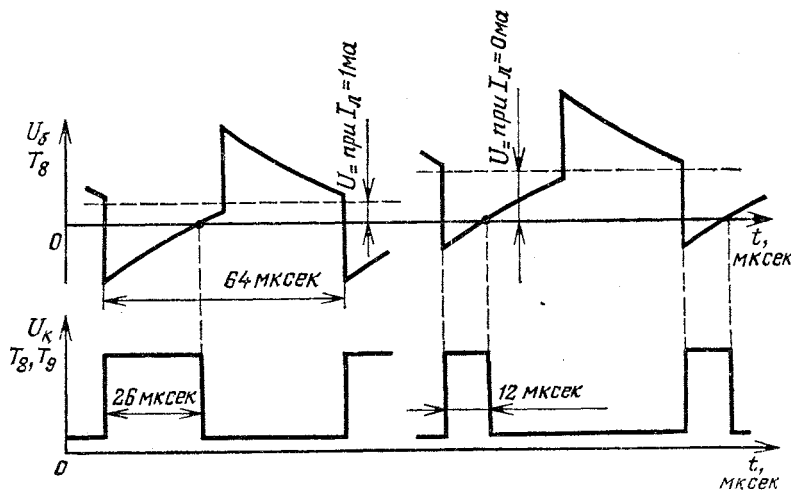


Рис. 2

роды электронно-оптических систем кинескопа 59ЛК3Ц. Импульсы обратного хода с части III обмотки подаются на блок сведения лучей.

Как известно, напряжение питания второго анода цветных кинескопов во всем диапазоне изменения токов электронных лучей (от 0 до 1 ма) не должно значительно колебаться. Поэтому узел для получения этого напряжения обязательно должен содержать стабилизирующее устройство. В описываемом блоке строчной развертки высокое напряжение стабилизируется путем изменения длительности управляющего импульса на базе транзистора выходного каскада. При этом меняется время, в течение которого транзистор T_{13} выходного каскада открыт, что, в конечном результате, приводит к изменению количества энергии, запасаемой в трансформаторе Tr_6 и компенсирующей потери в высоковольтном выпрямителе.

Стабилизирующее устройство блока работает следующим образом. Высокое напряжение, колеблющееся при изменениях токов электронных лучей в кинескопе, с выхода высоковольтного выпрямителя подводится к делителю, состоящему из высоковольтного варистора R_{31} и потенциометра R_{27} . Напряжение с движка этого потенциометра через эмиттерный повторитель (T_7) подается на базу транзистора T_8 . На нее же поступают с коллекторов транзисторов T_3 и T_4 промежуточного усилителя тракта отклоняющего тока продифференцированные прямоугольные импульсы строчной частоты со скважностью, близкой к двум. В результате сложения этих двух напряжений транзистор T_8 открывается на разное время в зависимости от величины постоянного напряжения,

поступающего с эмиттера транзистора T_7 , и в коллекторной цепи T_8 возникают прямоугольные импульсы различной длительности.

Описываемый процесс поясняется временными диаграммами напряжений на базе транзистора T_8 и на коллекторах транзисторов T_8 и T_9 (рис. 2). Следует заметить, что с целью наглядности форма импульсов придан несколько идеализированный характер. Эти импульсы окончательно формируются в каскаде на транзисторе T_9 и усиливаются транзисторами T_{10} , T_{11} , T_{12} . Усиленные импульсы через согласующий трансформатор Tr_5 поступают на базу транзистора T_{13} выходного каскада и управляют его работой.

Длительность управляющего импульса на базе транзистора T_{13} меняется от 12 мксек до 26 мксек при токах нагрузки высоковольтного выпрямителя от 0 до 1 ма соответственно. При этом коэффициент стабилизации высокого напряжения будет составлять 3—4%, а ток, потребляемый выходным каскадом от источника питания 27 в, будет меняться от 0,7 до 2 а.

При отсутствии варистора СМ1-8 стабилизирующее устройство собирают по схеме, изображенной на рис. 3. Это устройство реагирует на изменения тока нагрузки высоковольтного выпрямителя. Его присоединяют к блоку следующим образом. Из тракта высокого напряжения удаляют конденсатор C_{18} и резистор R_{27} , а обмотку III трансформатора Tr_6 отсоединяют от «земли» в точке б. Затем выводы а, б и в устройства (рис. 3) соединяют с точками, обозначенными такими же буквами в тракте высокого напряжения на схеме блока (рис. 1). Точка в остается свободной.

К коллектору транзистора T_{13} присоединена обмотка I выходного трансформатора Tr_6 . Напряжение

импульсов обратного хода, возникающих в этой обмотке, значительно увеличивается в повышающей обмотке III и выпрямляется в выпрямителе с умножением напряжения, собранном на вентилях $D_{12} - D_{16}$. Выходное напряжение выпрямителя составляет 23—25 кв.

К первой ячейке выпрямителя (вентилям $D_{12}D_{13}$) присоединен делитель напряжения $R_{45} - R_{48}$. С движка потенциометра R_{46} , входящего в состав этого делителя, снимается напряжение на фокусирующий электрод кинескопа. Если напряжение при нижнем (по схеме) положении движка R_{46} будет больше 3,3 кв, замыкают накоротко резистор R_{48} , как это показано на схеме.

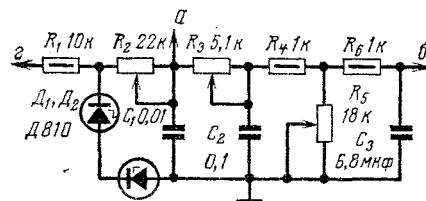


Рис. 3

Обмотка II трансформатора Tr_6 вместе с катушкой L_4 служит для настройки его на третью гармонику строчной частоты. Цепь, состоящая из диода D_{17} , конденсатора C_{26} и резистора R_{14} защищает транзистор T_{13} от пробоя при повышении амплитуды импульса обратного хода больше определенной величины. Диод D_{11} — демпферный.

Блок собран на двух печатных платах. Первая плата содержит детали каскадов на транзисторах $T_1 - T_6$ и диодах $D_1 - D_8$, а вторая — детали каскадов на транзисторах $T_7 - T_{13}$ и диодах $D_9 - D_{17}$. Вторая плата должна быть полностью экранирована стальным экраном как со стороны деталей, так и со стороны печатных дорожек; первая плата экранирования не требует. Транзисторы T_5 и T_6 устанавливают на общем радиаторе площадью 250 см², а транзистор T_{13} — на радиаторе площадью 120 см². Данные трансформаторов и катушек блока сведены в таблицу. Диод Д248 (D_4) может быть заменен диодом Д245А, а силовые столбы 7ГЕ350АФС высоковольтного выпрямителя — кремневыми Д1008 или Д1008Б. В качестве C_7 необходимо применять конденсатор типа МНО. В блоке использован унифицированный регулятор линейности строк РЛС-110Л1.

Наладить блок можно, пользуясь только осциллографом С1-5 (СИ-1) или аналогичным. Во время налаживания к блоку обязательно должны быть подключены отклоняющая си-

Обозначение по схеме	Сердечник	Номера обмоток	Число витков	Провод	Прокладки между слоями и обмотками
Tr_1	Феррит 2000 НМ1, ОШ5×5, сборка встык	I II III	100 500 100	ПЭВ-2 0,12 ПЭВ-2 0,12 ПЭВ-2 0,12	Конденсаторная бумага 0,02 мм
Tr_2	Феррит 2000 НМ1, ОШ7×7, сборка встык	I II III	270 40 40	ПЭВ-2 0,2 ПЭВ-2 0,5 ПЭВ-2 0,5	Конденсаторная бумага 0,05 мм
Tr_3	Феррит 3000 НМ1, Ш12×15, сборка встык с зазором 0,24 мм	Ia Ib IIa IIb	30 180 46 155	ПЭВ-2 0,47 ПЭВ-2 0,47 ПЭВ-2 0,23 ПЭВ-2 0,23	Трицетанная пленка 0,07 мм
Tr_4	Феррит 2000 НМ1, ОШ7×7, сборка встык с зазором 0,01 мм	Ia Ib II	230 230 40	ПЭВ-2 0,12 ПЭВ-2 0,12 ПЭВ-2 0,47	Конденсаторная бумага 0,05 мм
Tr_5	Феррит 2000 НМ1, ОШ7×7, сборка встык	I II	270 40	ПЭВ-2 0,2 ПЭВ-2 0,5	Конденсаторная бумага 0,05 мм
Tr_6	Феррит 3000 НМ1, Ш12×15, сборка встык с зазором 1 мм	Ia Ib II III	17 20 20 1600	ПЭВ-2 0,74 ПЭВ-2 0,74 ПЭВ-2 0,47 ПЭВ-2 0,1	Трицетанная пленка 0,07 мм
L_1	Феррит 1500 НМ3, цилиндрический $d=4,5$ мм, $l=17$ мм	—	35	ПЭВ-2 1,0	
L_2	То же	I II	125 125	ПЭВ-2 0,35 ПЭВ-2 0,35	Конденсаторная бумага 0,022 мм, два слоя
L_3	То же	—	30	ПЭВ-2 1,0	Конденсаторная бумага 0,01 мм
L_4	То же	—	250	ПЭВ-2 0,25	
Dr_1	Феррит 2000 НМ1, ОШ5×5, сборка встык	—	—	—	—

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Обмотки Ia и Ib трансформатора Tr_3 наматывают одновременно двумя проводами ПЭВ-2 0,47 мм.
2. Ширина обмоток I и II катушки L_2 —12 мм. Расстояние между этими обмотками—10 мм.

стема и работающий кинескоп. Настройка блока сводится к проверке частоты колебаний блокинг-генератора, длительности прямоугольных импульсов на коллекторах составного транзистора $T_{11}T_{12}$ и настройке трансформаторов Tr_3 и Tr_6 на третью гармонику строчной частоты.

Для проверки блокинг-генератора вход усилителя Y осциллографа подключают к базе транзистора T_1 . Если пилообразные колебания на ней отсутствуют, то меняют местами выводы обмотки I трансформатора Tr_1 . Затем, включив генератор меток времени осциллографа, проверяют

период колебаний блокинг-генератора, который должен равняться 64 мксек, в противном случае проводят регулировку при помощи потенциометра R_{10} . Далее настраивают трансформатор Tr_5 на третью гармонику строчной частоты. Для этого к точке соединения коллекторов транзисторов T_5 и T_6 подключают вход усилителя Y осциллографа и, вращая сердечник катушки L_1 , наблюдают на экране его электронно-лучевой трубки форму импульса обратного хода. Когда она будет близка к показанной на рис. 1, и амплитуда импульса будет наименьшей, можно считать настройку оконченной.

Далее переходит к налаживанию узла высокого напряжения. Сначала по меткам на экране осциллографической трубки проверяют длительности прямоугольных импульсов на коллекторах составного транзистора $T_{11}T_{12}$ при токах лучей кинескопа 0 и 1 ма. Соответственно эти длительности должны составлять 12 и 26 мксек. Если они будут отличаться от указанных, необходимо произвести регулировку потенциометрами R_2 , R_4 (рис. 1) или R_2 , R_3 , R_5 (рис. 3). Трансформатор Tr_6 настраивают на третью гармонику строчной частоты при помощи катушки L_4 так же, как и Tr_3 , присоединив вход усилителя к коллектору транзистора T_{13} . Во время настройки ток электронных лучей должен составлять 1 ма. При этом форма импульса обратного хода будет такой же, как на трансформаторе Tr_3 .

Напряжение питания тракта отклоняющего тока (27 в) лучше стабилизировать.

НОВЫЕ КНИГИ

Тот, кто только начинает свой путь в телевидение, постарается купить брошюру М. Берсенева «Знать телевизор», которая скоро выйдет в издательстве ДОСААФ. В ней описаны устройство и работа телевизионного приемника, рассказано, как, пользуясь испытательной таблицей, настроить его, перечислены простейшие неисправности и способы их устранения.

В том же издательстве вышел из печати сборник «В помощь радиолюбителю» № 37. Очередной сборник «В помощь радиолюбителю» № 38 намечается к выпуску в конце текущего года.

Издательство ДОСААФ выпустит также сборник описаний экспонатов 24-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина — «Лучшие любительские конструкции Всесоюзной радиовыставки 1970 года». В сборник включены описания конструкций из всех разделов выставки.

Кроме названных книг до конца 1971 года на прилавках книжных магазинов появится немало других новинок, особенно по телевидению. В том числе книги полу-

лярной среды радиолюбителей серии «Телевизионный и радиоприем. Звукотехника», выпускаемой издательством «Связь».

Для подготовленных радиолюбителей в издательстве ДОСААФ вышла книга В. Бекетова и К. Харченко «Измерения и испытания при конструировании и регулировке радиолюбительских антенн». В ней подробно описаны методы измерений параметров антенн и измерительные приборы, доступные для изготовления даже в домашних условиях. Рекомендации авторов помогут отыскать неисправности в цепи антенны, а результаты измерений использовать при ее регулировке.

Любителям-конструкторам будет полезна книга Д. Бриллиантова «Конструирование портативных транзисторных телевизоров». В ней даны советы и рекомендации по выбору схем, узлов, блоков, деталей, изготовлению и настройке телевизионных приемников на кинескопах 23ПК9Б и 25ПК1Б.

Читатели, несомненно, с интересом встретят альбом схем Г. Самойлова и В. Скотина «Промышленные телевизоры», в котором содержатся принципиальные и

монтажные схемы, параметры элементов и деталей, а также карты режимов телевизоров, выпущенных до 1971 года и даже некоторых из выпускаемых в 1971 году.

Описания приставок и конвертеров для приема телевизионных передач в ДЦВ диапазоне, а также советы по их налаживанию читатели найдут в книге Н. Домозовой и Г. Сорокиной «Прием телевидения в дециметровом диапазоне волн».

О том, как сделать современным и надежным старый телевизор, желающие прочтут в выходящей вторым изданием брошюре В. Ефимова «Второй жизнь телевизора».

Для радиолюбителей Прибалтики издательство «Лиезма» (г. Рига) выпустит на латышском языке книгу Е. Айсберга и Я. Дури «Цветное телевидение? Это очень просто...». В форме беседы инженера с телезрителем в брошюре рассказывается о физических принципах цветного телевидения, устройстве и работе телевизионного приемника.

В этом же издательстве выйдет также несколько книг по радиоприему и звукозаписи.

В. СОЛДАТЕНКОВ



В павильонах ВДНХ

Среди многочисленных дворцов-павильонов Выставки достижений народного хозяйства СССР павильон «Народное образование» один из наиболее популярных. Сюда приходят не только посмотреть на забавные поделки воспитанников детских садов и младших школьников или серьезные работы студентов высших учебных заведений.

Этот павильон действительно стал школой передового опыта, стал местом, где сосредоточено все лучшее и прогрессивное, что можно встретить в деле дошкольного воспитания, методической и кружковой работы в школах, профессионально-технических учебных заведениях, а также техникумах и вузах. Сюда приходят учиться воспитатели и учителя, здесь можно увидеть не только то, что могут сделать учащиеся, но и как это можно сделать при правильно организованной работе кружка научно-технического общества или клуба.

В этом павильоне нет неинтересных экспонатов. Особенно это относится к экспозиции студенческих работ. И поражает здесь больше всего не столько безукоризненный внешний вид приборов, сколько целенаправленность их назначения. Все без исключения студенческие работы, демонстрирующиеся в этом павильоне, так или иначе ориентированы на использование в народном хозяйстве, и создание того или иного прибора было вызвано насущной необходимостью, потребностями производства или научно-исследовательской работы.

На третьей стр. обложки приведены фотографии некоторых из экспонатов, созданных студентами самых различных вузов нашей страны. На фото 1 изображен универсальный автомат для изготовления выводов источников тока — УАНТ, созданный в Севастопольском приборостроительном институте. С помощью этого устройства можно автоматическим образом изготавливать четыре типа различных по конструкции токоотводов для источников тока. Токоотводы формируются из медной (или любой другой) проволоки диаметром 0,3—

0,4 мм. Переход с производства одного вида токоотводов на другой занимает не более 5 мин. Производительность автомата при изготовлении 2—3 петлевых токоотводов — 900—1300 штук в час. Мощность двигателя 120 Вт, питается автомат от сети.

Беспроводная система диспетчерской связи становится все более необходимой на современных крупных промышленных предприятиях, больницах, стройках и других объектах, где сотрудники по ходу работы должны находиться в движении или на значительных расстояниях друг от друга и от руководителей. На фото 2 показан передатчик системы «Вызов» рассчитанный на обслуживание территории десяти абонентов, рассредоточенных на площади до 40 000 м². Несущая частота передатчика 39 кГц, мощность, излучаемая при вызове абонентов, составляет 70 Вт. Габариты передатчика 360×306×150 мм.

Электроника достаточно прочно вошла в повседневную практику медицинских работников, и сейчас можно встретить самые различные электронные приборы даже в небольшой сельской больнице. Однако в деле внедрения электроники в медицину можно и нужно сделать еще очень многое. На фото 3 вы видите один из новых приборов, который предназначен для длительного исследования функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Пять каналов прибора УТ-6912 позволяют одновременно исследовать и регистрировать самописцем пять различных параметров состояния человеческого организма. Прибор измеряет и одновременно фиксирует на бумажной ленте среднее артериальное давление, частоту сокращений сердца, амплитуду пульса, частоту дыхания и пневмограмму. Этот интересный прибор создали в Тартусском Государственном университете.

Цифровая интегрирующая машина «Дон» (фото 4), разработанная в Таганрогском радиотехническом институте, предназначена для решения систем линейных и нелинейных дифференциальных и алгебраических

уравнений, для вычисления сложных функций и интегралов, для моделирования динамических систем, траекторных расчетов и т. п. Машина «Дон» выполнена целиком на полупроводниковых элементах стандартного комплекса. Ввод информации в машину осуществляется с пульта управления в виде десятичных чисел. Вывод результатов производится в аналоговой форме на регистрирующие устройства и в десятичной форме — на печатающие. Система связи позволяет сочленять «Дон» с другими аналоговыми и цифровыми вычислительными машинами. В комплект машины входят регистрирующие устройства: осциллограф С-1-37, построитель графиков ПДС-021 и цифрпечатающая машинка. Питается «Дон» от сети, потребляя не более 3 кВт.

«Ока-4Л» — так названа обучающая машина, показанная на фото 5. Эта машина может быть использована при самостоятельной проработке нового материала по техническим и общеобразовательным дисциплинам, а также для проверки знаний по этим предметам, готовности обучаемых к проведению лабораторных работ, сдаче зачетов и экзаменов. Машина в сочетании с пультом преподавателя используется в классе программированного обучения на 15 мест. Оперативный блок памяти позволяет составить 14·10¹⁵ опросных карточек-программ. Это позволило построить машину на совершенно ином принципе, чем обычные обучающие машины, в которых заданный вопрос сопровождается 4—5 ответами, один из которых правильный. В машине не предусмотрено ни правильных, ни неправильных ответов.

Обучаемому предлагается только тот или иной вопрос. Обучаемый вынужден самостоятельно выполнить решение и ввести ответ в машину. Машина указывает, правилен ли ответ или нет и в соответствии с характером ответа обучаемый отсылается к необходимому разделу программированного материала, вводимого в машину небольшими порциями. При правильном ответе машина дает новую информацию, при неверном — задает наводящие вопросы и требует повторного ответа. При повторном неправильном ответе обучаемому предлагается полное объяснение вопроса. Только после правильного ответа обучаемому дается новая информация и предлагается следующий вопрос и т. д. Это не позволяет обучаемому переходить к новым темам, не усвоив предыдущий материал.

После ввода последнего правильного ответа машина выставляет оценку по четырехбалльной системе и

указывает на неправильные ответы. Так работает машина в режиме «Обучение».

В режиме «Экзамен» машина переходит к следующему вопросу независимо от правильности ответов на любой вопрос. Неверные ответы учитываются при вынесении общей оценки.

Режим «Самоконтроль» отличается тем, что машина не переходит к следующему вопросу до тех пор, пока обучаемый не даст верный ответ на предыдущий вопрос. На пульте управления, устанавливаемом на столе преподавателя, осуществляется непрерывный контроль за ходом работы на 15 рабочих местах. С пульта подается питание на все обучающие машины.

Установка Т-62 (фото 6) позволяет автоматически строить траектории заряженных частиц (например электронов) в произвольных плоских и асимметричных электрических полях с учетом объемного заряда пучка пролетающих частиц. Основное назначение этого моделирующего устройства — построение аналогов электронно-оптических систем радиоламп, электроннолучевых трубок, фотоэлементов, фотоумножителей, приборов СВЧ и др. Погрешность построения траекторий лучей не превышает 1%. Питается установка от сети. Потребляемая мощность 150 *вт*. Габариты установки 1500×1500×1000 *мм*.

В научных исследованиях часто возникает необходимость опреде-

ления различных параметров вещества на границе электрод — раствор, а также количественного и качественного состава различных растворов. Для этой цели используют различные полярографы. Один из таких полярографов осциллографического типа ЭЛП-8 изображен на фото 7. Этим прибором, созданным в Казанском авиационном институте, можно проводить такие измерения, получая нормальные, подробно дифференциальные и дифференциальные полярограммы исследуемых растворов с возможностью визуального наблюдения на экране осциллографической трубки. Габариты прибора 520×560×450 *мм*, блока сетевого питания 480×590×420 *мм*, вес 80 *кг*.
Э. БОРНОВОЛОКОВ

УТВЕРЖДЕНО ТОРГОВОЙ ПАЛАТОЙ

(см. 4-ю стр. обложки)

Переносный радиоприемник II класса «Меридиан-201». Предназначен для приема программ радиовещательных станций, работающих в диапазонах длинных, средних и коротких волн. Коротковолновый диапазон разбит на четыре поддиапазона КВI, КВII, КВIII и КВIV. Прием станций на всех диапазонах ведется на внутреннюю магнитную антенну, а на коротковолновых поддиапазонах — еще и на телескопическую антенну. Все каскады радиоприемника за исключением предоксечного и выходного каскадов усиления НЧ выполнены на интегральных схемах. Всего в «Меридиане-201» использованы три интегральные схемы: гетеродин и преобразователь частоты; усилитель ПЧ и детектор; предварительные каскады усилителя НЧ. Применение интегральных схем привело практически к пол-

ной переработке принципиальной схемы ранее выпускавшегося радиоприемника «Меридиан». Незначительные изменения претерпели входные цепи и резонансные цепи гетеродина.

Выходная мощность приемника «Меридиан-201» — 0,4 *вт*, работает он на один громкоговоритель 1ГД-28. Питается новый приемник от шести элементов 343 или от двух батарей 3336Л соединенных последовательно. Размеры «Меридиана-201» — 275×200×78 *мм*, вес 1,8 *кг*.

Радиоприемное устройство «Утро-601». Стоит из радиоприемника «Нейва-602» и электрических часов Б-9М. Радиоприемник «Нейва-602» предназначен для приема передач радиовещательных станций в диапазоне длинных и средних волн. Номинальная выходная мощность радиоприемника 60 *вт*, работает он на громкоговоритель 0,1ГД-12.

Используемые в «Утро-601» электронные часы Б-9М имеют бесконтактный магнитоэлектрический привод баланса и устройство автоматического включения приемника в установленное время.

Приемник радиоприемного устройства «Утро-601» питается от батареи «Крона», а часовой механизм — от элемента 373 напряжением 1,5 *в*. Размеры устройства 98×252×57,5 *мм*, вес 1 *кг*.

Радиоприемник IV класса «Хазар-401». Разработан на базе серийно выпускаемого радиоприемника «Гиала». Он рассчитан на прием программ радиовещательных станций в диапазонах длинных и средних волн. Новый приемник имеет более современное внешнее оформление и подсветку шкалы. Выходная мощность «Хазара-401» — 150 *вт*.

Питается он от двух батарей 3336Л. Размеры

приемника 255×186×77 *мм*, вес без источников питания 1,5 *кг*.

Унифицированный переносный радиоприемник IV класса «Альпинист-405». Как и «Хазар-401», он рассчитан на прием программ радиовещательных станций в диапазонах длинных и средних волн на внутреннюю магнитную антенну. По сравнению с выпускавшимся ранее радиоприемником «Альпинист-2» новый приемник имеет большую выходную мощность, более высокую чувствительность и улучшенное качество звучания. Увеличена также длительность непрерывной работы приемника от одного комплекта батарей.

Номинальная выходная мощность радиоприемника «Альпинист-405» — 0,3 *вт*, работает он на громкоговоритель 0,5ГД-31. Размеры нового приемника 259×160×75 *мм*, вес 1,3 *кг*.

Инж. П. МОХОВ

Детали и конструкция. Все детали и узлы проигрывателя размещены на павеле 61 (рис. 6) и плате 45 (рис. 7), соединенных между собой четырьмя колонками 102 и винтами М3. Чертежи основных деталей приведены на рис. 6—11, там же даны необходимые технологические указания по изготовлению и сборке.

Особенно тщательно надо изготовить узел диска проигрывателя (дет. 76, 78, 83), так как от него в значительной степени зависит величина детонации. Зазор между валом 76 (рис. 8) и полым валом 83 должен быть минимальным, но достаточным для того, чтобы вал 76 в сборе с диском 78 мог опускаться в отверстие полого вала под действием собственного веса (на жидкой смазке).

Зубчатый сектор 52 в сборе с пластиной 17 рекомендуется изготавливать в такой последовательности. Вначале пластину закрепляют винтом М2,5×6 на венте шестерни 54 так, чтобы она заняла положение, показанное на рис. 9, затем в ней и шестерне совместно сверлят два отверстия диаметром 1,5 мм. Далее пластину снимают, выпиливают из венте шестерни сектор с четырьмя зубьями и после механической обработки приклеивают его вместе с прокладкой 53 к пластине 17.

(Описание: Начало см. «Радио», 1971, № 9).

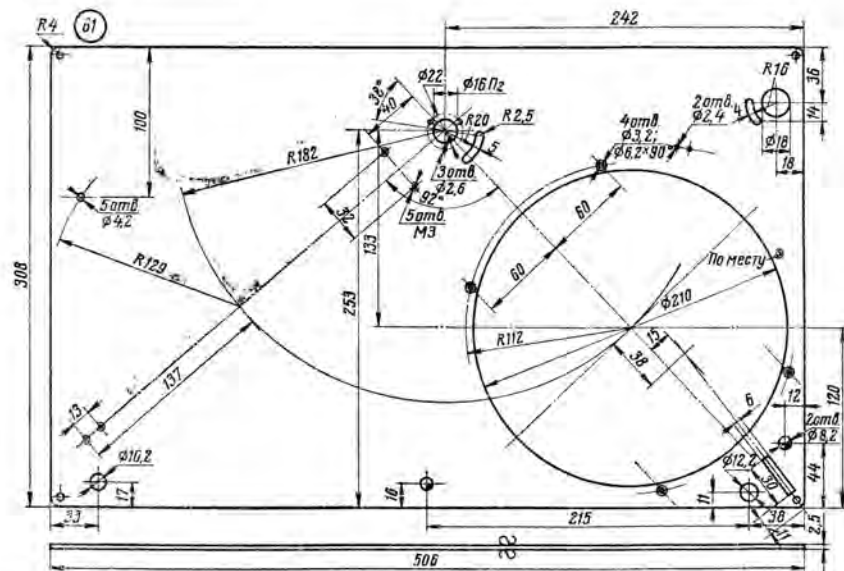


Рис. 6. Панель, Д16А-Т, красить авто-эмалью ПЦ-11-203, «белая ночь».

В качестве оси вращения пластины использован пинт М2,5×6, винченный одновременно в отверстия в пластине и шестерне с таким расчетом, чтобы между ними остался зазор 0,7 мм. В пластину

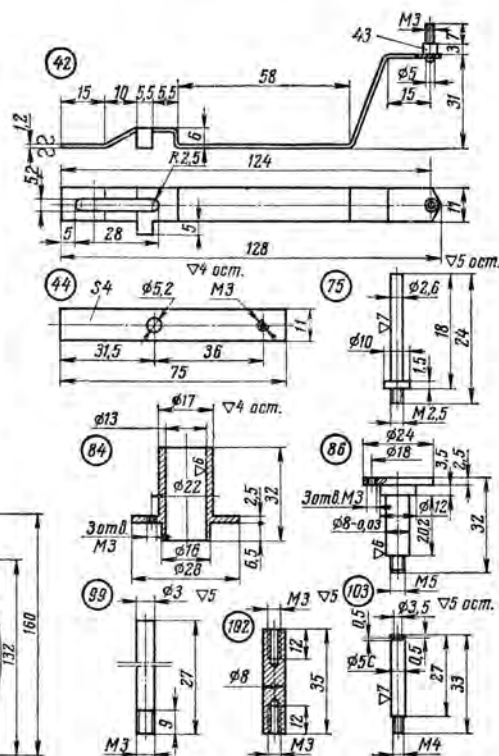
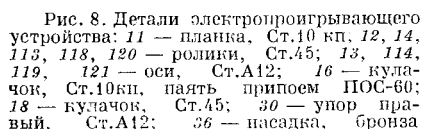


Рис. 7. Узел платы: 42 — толкатель, Ст. А5; 43 — стойка, Ст. А12, расклепать в детали 42; 44 — планка, Ст. 10кп; 45 — плата, Д16А-Т; 73 — палец, Ст. А12; 75 — ось, Ст. А12; 84 — втулка полого вала, Ст. А5; 86 — ось, бронза Бр. АЖ9-4; 99 — ограничитель, Ст. А12; 102 — колонка, Д16-Т, 4 шт.; 103 — стойка направляющая, Ст. А5.

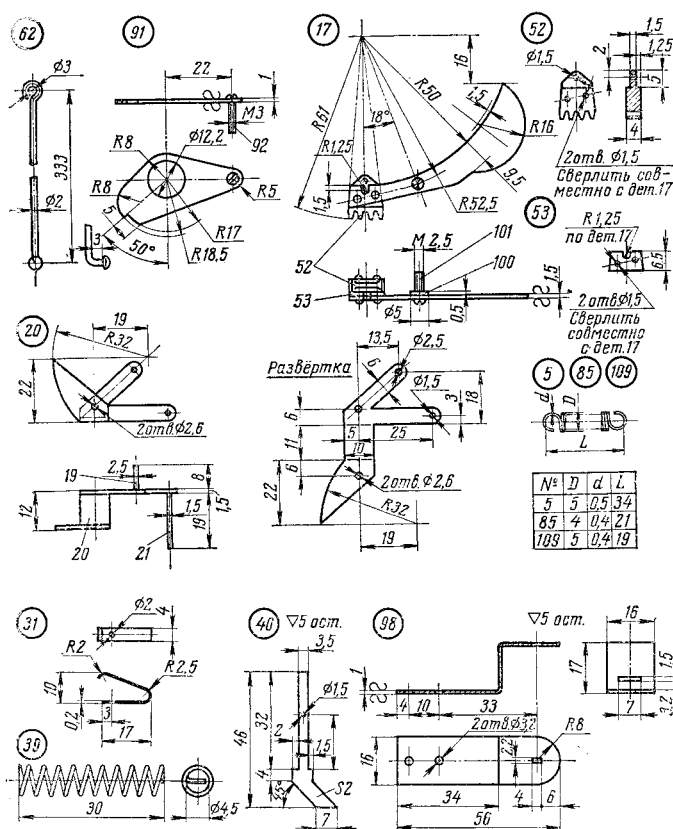
винт заворачивают до отказа, поэтому при повороте они движутся вместе.

В ЭПУ применен стереофонический звукоусилитель от электрофона «Невский-Р-5С». Доработка его сводится к удалению (на токарном станке) фланца основания и установке на П-образной вилке, закрепленной на валике тонарма, проволочного упора 127 (см. вкладку в «Радио», 1971, № 9). Валик тонарма запрессовывают в полую ось 124, основание — в корпус 128. Упор 127 должен свободно входить в щель между перегородкой и стенкой тонарма, для чего его необходимо соответственно изогнуть. В дальнейшем, при налаживании собранного проигрывателя, регулируют положение упора и в вертикальном направлении. Расстояние между верхним хватом и иглой зву-



Бр.КМц3-1; 48 — шестерня, бронза
Бр.АЖ9-4; 50 — штифт, проволока сталь-
ная класса 1, запрессовать в деталь 83;
51 — маховик, Ст.20; 54 — шестерня,
Ст.20; 76 — вал, Ст.45; 78 — диск про-
игрывателя, Д16А-Т; 83 — полый вал,
бронза Бр.АЖ9-4; 88 — рычаг, Ст.20;
90 — ведущий вал, Ст.20; 93 — втулка

РАДИО № 10, 1971 г. ♦ **35**



копистателя должно составлять примерно 3 мм.

Сборку узла ухватов производят,

руководствуясь рис. 1 (см. «Радио», 1971, № 9). Поворотную часть верхнего ухвата (детали 59, 60 и 56)

Рис. 9. Детали механизмов повторного воспроизведения, кнопки «Стоп» и включения механизма смены пластинок: 5, 85, 109 — пружины, проволока, стальная класса I по 1 шт.; 17 — пластина зубчатого сектора, Ст. 10 кп; 19 — напек, Ст. 45; 20 — рычаг, Ст. 10 кп; 21 — штифт, Ст. 45; 31 — пружина плоская, Ст. 65Г, закрепить на детали 35 алюминиевой заклепкой 2×2; 39 — пружина, проволока стальная класса I диаметром 0,3 мм, 15 витков; 40 — планка фигурная, Ст. 45; 52 — сектор зубчатый, вылить из шестерни 54; 53 — прокладок, Ст. 10 кп; 62 — тяга, спица велосипедная, гибкая кольца диаметром 3 мм производить при сборке; 91 — рычаг, Ст. 10 кп; 92 — винт М3×10; 98 — кронштейн, Ст. 10 кп; 100 — шайба, Ст. 10 кп; 101 — винт М2,5×6.

№	Д	д	Л
5	5	0,5	34
85	4	0,4	21
109	5	0,4	19

закрепляют на блоке кулачков 97 путем развальцовки его верхней части так, чтобы риска на кулачке А совпала с линией Д—Д (см. рис. 11). Место развальцовки спиливают заподлицо с пластиной 60.

Нижний ухват (детали 6, 7 и 55) закрепляют гайкой 116 на втулке 122, затем на нее надевают блок кулачков и с помощью гаек 116 закрепляют на втулке вторую половину верхнего ухвата (детали 8, 9). При этом необходимо обеспечить свободное вращение блока кулачков относительно втулки 122. Ухваты 7 и 8 соединяют между собой стойками 108, 81 и винтами М3×10. В последнюю очередь устанавливают пружину 109, стягивающую половинки верхнего ухвата (см. вкладку в «Радио», 1971, № 9).

После этого нож 110 в сборе с деталями 113 и 114 вставляют между валиками 2 и 3 кронштейна 1, и с помощью двух винтов М2,5×4 с полукруглой головкой и прокладкой 112 кренят к ножу пластину 117. Затем между валиками 3 вставляют нижний нож 115 (также в сборе с деталями 113 и 114), вводят в кольцевые проточки блока кулачков 97 вилки обеих ножей и винтами М2,5×4 с потайной головкой закрепляют на них перемычки 117 в сборе с деталями 118, 119 и 120, 121.

Собранный таким образом узел устанавливают на ведущий вал 90. Кронштейн 1 закрепляют на панели 61 винтами М3×6 так, чтобы его

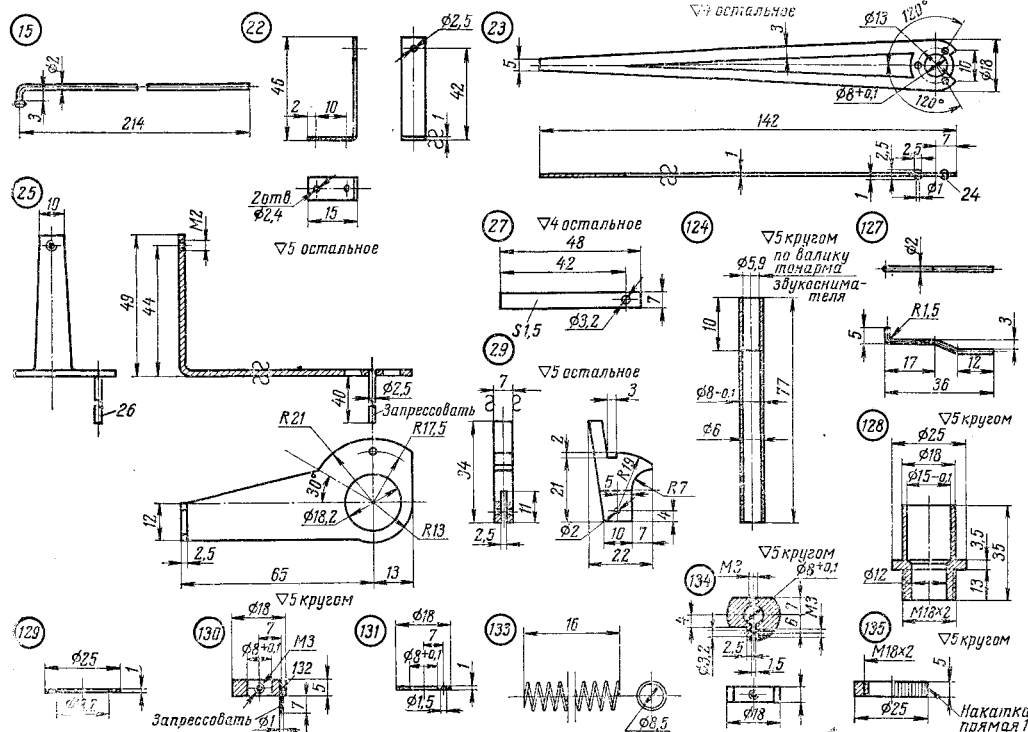


Рис. 10. Детали механизма звукоусилителя: 15 — толкатель, спица велосипедная; 22 — кронштейн, Ст. 10 кп, закрепить на панели 61 заклепками 2,4×5; 23 — рычаг звукоусилителя, Д16А-Т; 24 — заклепки медные 1×3, 3 шт.; расклепать в детали 23; 25 — кронштейн, АМЦА-П; 26 — штифт, Ст. 45, запрессовать в деталь 25; 27 — пластина, Ст. 10 кп, крепить в детали 134 винтом М3×3; 29 — упор звукоусилителя, гетинакс, текстолит; 124 — полая ось, Ст. 45; 127 — упор, проволока стальная, паять к скобе звукоусилителя (см. «Радио», 1971, № 9); 128 — корпус, Ст. А12, никелировать; 129 — шайба, гетинакс, 2 шт.; 130 — кольцо, Ст. А12; 131 — шайба, гетинакс, 2 шт.; 132 — штифт, проволока стальная, запрессовать в деталь 130; 133 — пружина, проволока стальная класса I диаметром 0,8 мм; 134 — кольцо разрезное, Ст. А12; 135 — гайка, Ст. А12.

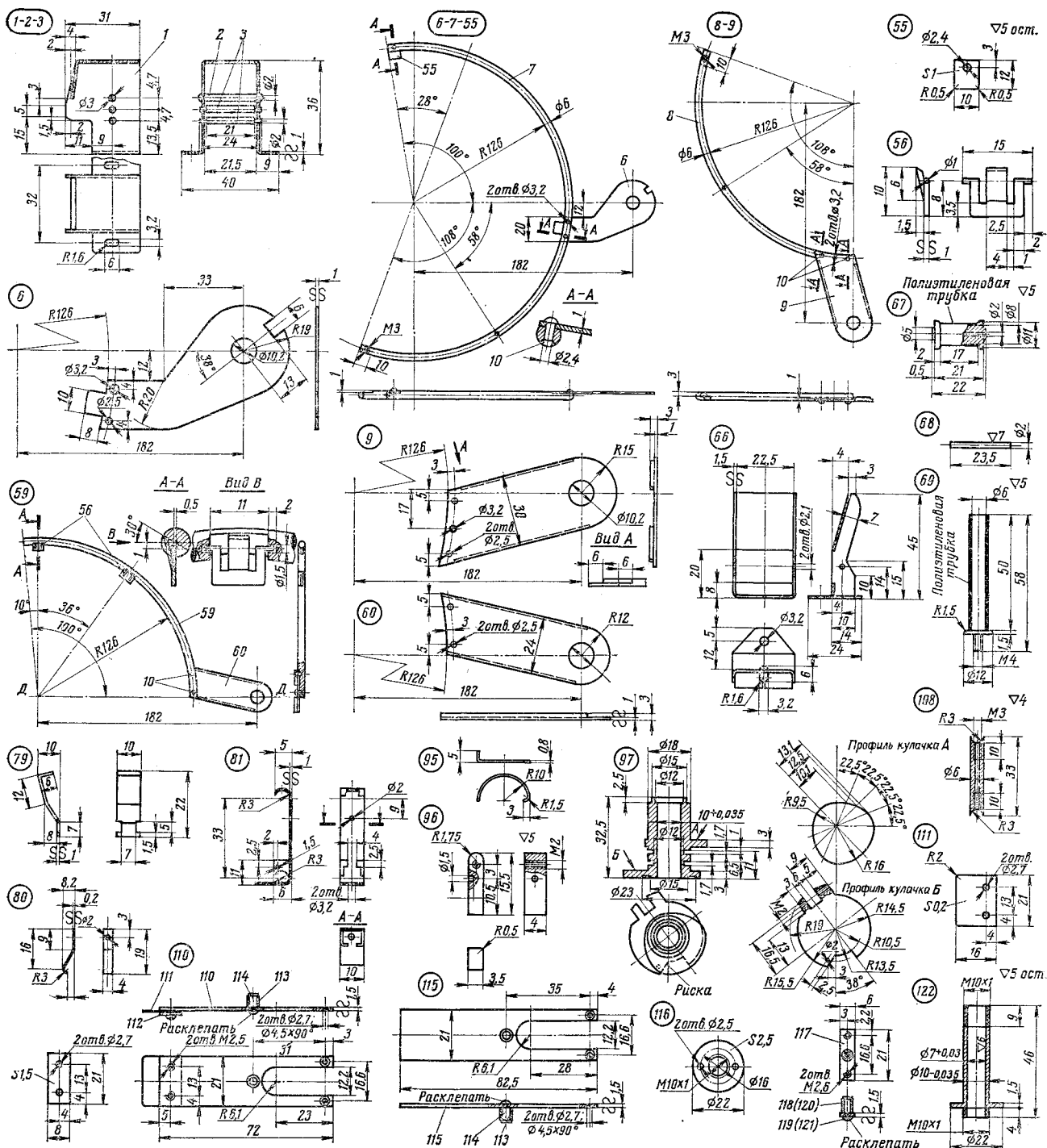


Рис. 11. Детали механизма смены пластинок: 1 — кронштейн, Ст.10кп; 2 — валик, Ст.45, расклепать при сборке в детали 1; 3 — валики, Ст.45, 2 шт.; 4 — пластина нижнего ухвата, Ст.10 кп; 5 — нижний ухват, Ст.45, закрепить на детали 6 заклепкой 10; 6 — верхний ухват, Ст.45, закрепить на детали 7 двумя заклепками 10; 7 — пластина верхнего ухвата, Ст.10 кп; 8 — заклепки стальные 2,4×8, 6 шт.; 9 — держатель нижний, Ст.10 кп, закрепить на детали 7 заклепкой 10; 10 — держатель верхний, Ст.10кп, 2 шт.; 11 — поворотная часть верхнего ухвата, Ст.45,

отверстия под детали 56 сверлить, предварительно изогнув ухват в сторону, противоположную вырезам; 60 — пластина, Ст.10кп, закрепить на детали 59 двумя заклепками 10; 66 — кронштейн, Ст.10кп; 67 — ролик, Д16-Т; 68 — ось ролика, Ст.45, запрессовать при сборке в деталь 67; 69 — упор левый, Ст.А12, крепить на панели 61 гайкой М4; 79 — защелка, Ст.10 кп; 80 — пружина, Ст. 65Г, крепить к детали 81 заклепкой 82 (2×2); 81 — стойка, Ст.10кп; 95 — пружина защелки, проволока стальная класса I; 96 — защелка, Ст.45; 97 — блок кулачков, Ст.45; 108 — стойка, Ст.А12, 2 шт.;

110 — верхний нож, Ст.45; 111 — пластина верхнего ножа, Ст.65Г; 112 — навладка, Ст.10кп; 113 — ролик, Ст.45, 2 шт.; 114 — ось ролика, Ст.А12, 2 шт., расклепать в деталях 110 и 115; 115 — нижний нож, Ст.45; 116 — гайка, Ст.А12, 3 шт.; 117 — перемычка, Ст.45, 2 шт.; 118, 120 — ролики, Ст.45, по 1 шт.; 119, 121 — оси роликов, Ст.А12 по 1 шт., расклепать в деталях 117; 122 — втулка, бронза Бр. АЖ9-4. Диаметр необозначенного отверстия в детали 60 — 15,2 мм; глубина отверстий диаметром 1,5 мм в детали 96 — 1,5 мм.

вертикальная плоскость симметрии совпала с линией, проходящей через ось вала 90 и центр окружности ухватов, когда они находятся в крайнем левом положении (линия В—В на чертеже общего вида). По этой же линии устанавливают кронштейн 66 с роликом 67.

Далее на ролик и нож 115 укладывают пакет из 10 грампластинок и перемещают кронштейны 1 и 66 (вывинтив предварительно крестовые винты примерно на четверть оборота) вместе с пластинками по линии В—В. Когда верхняя пластинка встанет concentric с верхним ухватом, кронштейны 1 и 66 закрепляют окончательно. При этом необходимо обеспечить между кромкой нижней пластинки и стенкой кронштейна 66 зазор 1,5 мм.

Защелку 96 закрепляют в пазу блока кулачков винтом М2×15, который одновременно ввинчивают в блок и защелку. Такое крепление позволяет перемещать защелку по ширине паза при регулировке угла поворота ухватов.

Кроме перечисленных узлов и деталей на панели 61 устанавливают колпак 72, закрывающий механизмы, управляемые ведущим валом 90, детали, входящие в механизм «Поворот», тумблер 46 (выключатель питания) и индикатор включения 57 с обрамлением 58.

На плате 45 устанавливают электродвигатель, детали привода диска проигрывателя, переключатель скорости его вращения, механизм экстренной смены пластинок (кнопка «Стоп»), большую шестерню 54 с кулачками 16 и 18, рычаг 20 включения механизма смены и некоторые другие детали (см. рис. 7).

При установке кулачков 16 и 18 на шестерню 54 следует помнить, что точка О (рис. 8) кулачка 18 должна совпадать с серединой выреза в венце шестерни, а кулачок 16 в положении, соответствующем началу подъема вала 76, должен располагаться так, чтобы ролик 14 находился в точке а. При соблюдении этого условия подъем и опускание вала с диском 78 происходит при повороте шестерни на угол 120°. Остальная часть оборота ее приходится на поворот ухватов.

Сборку ЭПУ целесообразно вести в такой последовательности. Вначале монтируют соответствующие узлы и детали (кроме звукоусилителя) на панели 61 и плате 45, затем их соединяют между собой. В последнюю очередь устанавливают звукоусилитель и диск 78 с валом 76.

После сборки проверяют работу всех узлов проигрывателя и производят необходимую регулировку. Ухваты должны жестко фиксироваться в крайних положениях: в левом за счет прижима пластины 6 к корпусу 1, (см. вкладку, «Радио», 1971, № 9) в правом — ухвата 7 к упору 30. Угол между крайними положениями ухватов должен быть не менее 92°, угол дополнительного поворота ухвата 59 — не менее 6°. Для более четкой работы ухватов угол, на который поворачивается рычаг 88 под действием планки 11, должен быть несколько больше 98°. Он зависит от размера между осями вала 90 и болта 87. Поскольку при изготовлении деталей могут быть отдельные отступления от чертежных размеров, то этот размер целесообразно установить по месту при регулировке проигрывателя и только

после этого просверлить отверстие под болт 87. Его ввинчивают одновременно в рычаг 88 и планку 11 так, чтобы между ними остался зазор 0,5 мм. Окончательно угол поворота ухватов устанавливают перемещением защелки 96 в пазу блока кулачков 97.

Очень важно обеспечить «мягкое» вхождение в зацепление сектора 52 и шестерни 48. Для этого пружинный штифт 50 вала 83 подгибают в ту или другую сторону (по обратной).

В последнюю очередь регулируют положение иглы звукоусилителя по высоте и в горизонтальной плоскости. Кронштейн 25 должен поворачиваться относительно шайб 129 с достаточно большим трением. Это достигается соответствующей затяжкой гайки 135 при установке звукоусилителя на панель 61. Кронштейн устанавливают так, чтобы стенка тонара под действием на пластину 27 толкателя 15 вошла в углубление на упоре 29. После этого, поворачивая упор вокруг винта 126, устанавливают иглу звукоусилителя над входной канавкой грампластинок.

Трение между шайбами 131 и рычагом 23 регулируют с помощью кольца 130. Шайбы связаны с ним штифтом 132, благодаря чему при движении звукоусилителя по пластинке они поворачиваются вместе с кольцом. После регулировки его закрепляют на оси 124 винтом М3.

Смонтированный проигрыватель помещают в корпус, внешнее оформление которого в зависимости от вкусов и возможностей радиолюбителя может быть различным.

СОБМЕН ОНЫТОМ.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ ОТ ПЕРЕГРУЗКИ

Устройство, схема которого представлена на рисунке, предназначено для защиты от перегрузки выпрямителя, питающего ламповые приемники и усилители с потреблением анодного тока не более 100 мА.

Работает оно следующим образом. При включении выпрямителя загорается индикаторная лампа L_1 , так как контактами P_1 реле P_1 в выпрямителе через разделительный резистор R_1 подключен балластный резистор R_2 , параллельно которому через ограничительный резистор R_3 включена индикаторная лампа L_1 . При нажатии кнопки Kn_1 включается реле P_1 , своими контактами P_1 во-первых, блокирует контакты кнопки Kn_1 , а во-вторых, подключая к выпрямителю нагрузку. При этом индикаторная лампа гаснет.

В момент перегрузки падение напряжения на резисторе R_1 увеличивается, напряжение на нагрузке падает, из-за чего реле P_1 отбрасывает контакты P_1 , которые отключают выпрямитель от нагрузки и нагружают его на балластный

резистор R_2 , при этом загорается индикаторная лампа L_1 , свидетельствующая о перегрузке. Для возврата системы в исходное положение нужно нажать кнопку Kn_1 .

Резистор R_2 может быть составлен из нескольких резисторов одинакового сопротивления мощностью 2 Вт каждый. Реле можно использовать любого типа (постоян-

ного тока) с током срабатывания до 15 мА. Сопротивление резистора R_1 подбирают экспериментально по необходимому значению тока срабатывания защиты.

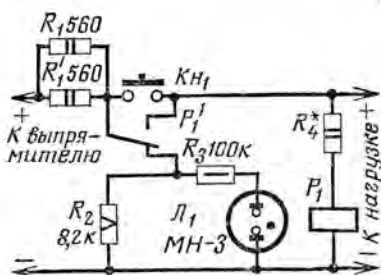
В. КАБАНКОВ

с. Заречье
Тамбовской области

Примечание редакции. Предлагаемое устройство удобно совместить со сглаживающим RC-фильтром, используя в качестве резистора фильтра резистор R_1 . Для этого нужно увеличить сопротивление резистора R_1 до 1—3 кОм и подобрать соответствующим образом остальные резисторы.

Необходимо помнить, что режим, при котором светится индикаторная лампа L_1 , не должен быть длительным, т. к. на балластном резисторе R_2 при этом рассеивается значительная мощность.

Чувствительность устройства можно повысить использованием реле с наименьшей разностью между напряжениями срабатывания и отпускания, для чего достаточно вложить под якорь реле полосу плотной гладкой бумаги, подобрав опытным путем ее толщину.



ОЗВУЧИВАНИЕ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ФИЛЬМОВ НА КИНОПРОЕКТОРЕ „КВАНТ“

Р. БЕЗЕЛЬ

Кинопроектор «Квант» позволяет озвучивать и демонстрировать 8-миллиметровые фильмы с помощью отдельного магнитофона и синхронизатора СЭЛ-1, а также с помощью специальной звуковой приставки. В последнем случае звуковое сопровождение записывают на магнитную дорожку, нанесенную на киноленту. Однако приобрести такую киноленту удастся далеко не всегда, а нанесение ферролака в любительских условиях — довольно сложное дело.

Основной трудностью, с которой приходится сталкиваться кинолюбителям при озвучивании фильмов по системе с раздельными носителями звука и изображения, является синхронизация скоростей кинопроектора и магнитофона. Задача значительно упрощается, если для протягивания магнитной ленты использовать механизм кинопроектора. В этом случае можно получить достаточно жесткую синхронизацию звука

и изображения без применения какого-либо синхронизатора.

Кинематическая схема лентопротяжного механизма, смонтированного на кинопроекторе «Квант», показана на рис. 1. Механизм состоит из обрезиненного ролика 15, закрепленного на удлиненной оси шестерни нижнего зубчатого барабана, пружины 13 с металлическим роликом 14, прижимающим магнитную ленту 8 к поверхности ролика 15, направляющих стоек 9, 10 и 12, универсальной магнитной головки 11 и переделанных подающего и приемного узлов.

Кинофильм заряжают в проектор так же, как и до переделки. Катушку 6 с магнитной лентой надевают на двохвостую ось подающего узла 1 так, чтобы при работе она вращалась против часовой стрелки. Приемные катушки 19 и 20 надевают на двохвостую ось 21.

При озвучивании и демонстрации фильма лента проходит по направляющим стойкам, касаясь магнитной головки, затем — между роликами 14 и 15 и наматывается на приемную катушку 19.

Магнитная головка соединена экранированным проводом с усилителем записи и воспроизведения в качестве которого автор использовал универсальный усилитель от магнитофонной приставки «Нота».

Конструкция и детали. Чертежи основных деталей лентопротяжного механизма приведены на рис. 2. Наиболее ответственными деталями механизма, от тщательности изготовления которых в значительной степени зависит качество звукового сопровождения фильма, являются обрезиненный ролик 15 и удлинитель 18. Ось шестерни нижнего зубчатого барабана удлиняют следующим способом. Шестерню снимают с кинопроектора и закрепляют в патроне токарного станка так, чтобы биссекция свободного конца оси были минимальными. В торце оси сверлят отверстие диаметром 3,5 мм.

Рис. 2. Детали лентопротяжного механизма: 1 — подающий узел; 2 — фиксаторы, стальная проволока диаметром 0,8—1 мм, 4 шт., запрессованы в детали 3, 4 и 22; 3 — полая ось подающего узла, ЛС59-1; 4 — валик, Ст.А12, 2 шт.; 15 — обрезиненный ролик; 16 — кольцо, резина твердая, приклеить клеем 88 к детали 17; 17 — корпус ролика, бронза; 18 — удлинитель, Ст.А12; 21 — приемный узел; 22 — полая ось приемного узла, ЛС59-1; 23 — втулка, Ст.А12; 24 — шайба, фибра толщиной 2 мм; 25 — штифт 1×2,5, стальная проволока.

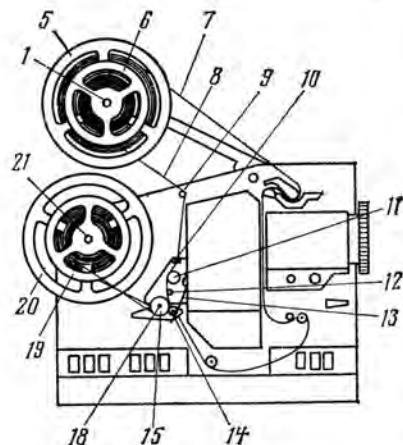
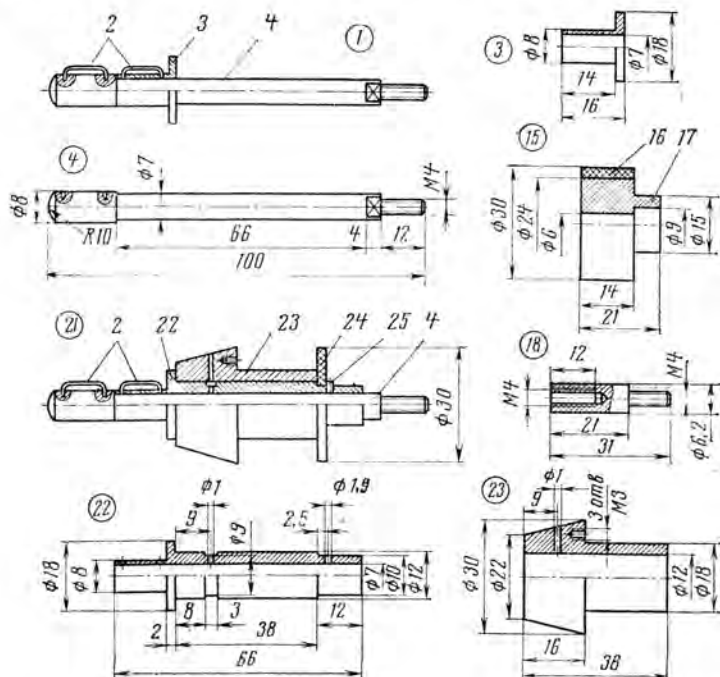


Рис. 1. Кинематическая схема лентопротяжного механизма: 1 — подающий узел; 5 — катушки с кинофильмом; 6 — катушка с магнитной лентой; 7 — кинолента; 8 — магнитная лента; 9, 10, 12 — направляющие стойки; 11 — магнитная головка; 13 — плоская пружина; 14 — ролик; 15 — обрезиненный ролик; 18 — удлинитель оси зубчатого барабана; 19 — приемная катушка для магнитной ленты; 20 — приемная катушка для киноленты; 21 — приемный узел.



и глубиной 12—14 мм, после чего нарезают резьбу М4 на глубину 10—12 мм. В это отверстие ввинчивают с клеем БФ-2 удлинитель 18 и, подперев его задней бабкой станины, протачивают и шлифуют до диаметра ось шестерни. После этого шестерню устанавливают в проекторе.

Ролик 15 состоит из корпуса 17 и резинового кольца 16. При заданном на чертеже диаметре ролика (30 мм) и скорости проекции 16 кадр/сек скорость движения магнитной ленты составляет примерно 9,53 см/сек. Диаметр внутреннего отверстия в корпусе ролика должен быть таким, чтобы он плотно надевался на удлинитель 18. Особое внимание при изготовлении ролика следует обратить на чистоту обработки и отсутствие бугристой обрешеченной поверхности.

Ролик закрепляют на удлинителе 18 винтом М4. В нижней части крышки проекционной лампы кинопроектора выпиливают полукруглую выемку для обеспечения свободного вращения ролика при работе. К боковой части крышки крепят плоскую пружину 13 с вращающимся металлическим роликом 14. Конструкция этого узла может быть любой, важно лишь, чтобы ролик свободно вращался на оси и прижимался с некоторым усилием к поверхности ролика 15. Несколько выше этого ролика на крышке устанавливают направляющую стойку 10 и 12 и универсальную магнитную головку 11 от приставки «Нота». Эта головка удобна тем, что имеет небольшие размеры и выполнена в дополнительном стальном экране, высота которого на 1 мм меньше высоты головки. В боковой части этого экрана выпилена щель для прохождения магнитной ленты.

При использовании неэкранированных магнитных головок (например, от магнитофона «Юза-5») экран необходимо сделать двойным. Качество экранирования проверяют при включенном проекторе.

С усилителем магнитную головку соединяют экранированным двухжильным кабелем длиной 0,6—1 м с телефонным штекером на конце. В качестве усилителя записи и воспроизведения использована электрическая часть приставки «Нота», в которой на месте, освобожденном после удаления лентопротяжного механизма, смонтирован выходной каскад усилителя мощности.

Вместо приставки можно использовать любой магнитофон, установив в нем дополнительный переключатель, с помощью которого вход усилителя можно было бы подключать к магнитной головке проектора.

Изменения в конструкции подающего узла сводятся к замене оси, установленной в проекторе, комбинированной осью 1, состоящей из валика 4 и полую ось 3, снабженных фиксаторами 2. При работе на полую ось надевают катушку с кинофильмом, а на валик — катушку с магнитной лентой.

В приемном узле заменяют не только ось, но и втулку, вместо которой устанавливают втулку 23. В ее отверстие вставляют полую ось 22 со штифтом 25. С внутренней стороны корпуса проектора на ось 22 надевают шайбу 24 с пазом под штифт. После этого в отверстие оси вставляют валик 4 и производят дальнейшую сборку, используя детали приемного узла, снятые при разборке. Направляющую стойку 9 (см. рис. 1) устанавливают непосредственно на корпусе кинопроектора. Для создания соответствующего натяжения магнитной ленты и повышения стабильности скорости ее движения рядом с этой стойкой закрепляют плоскую пружину с фетром на конце. При работе пружина должна с небольшим усилием прижимать ленту к стойке 9.

Настройка лентопротяжного механизма сводится в основном к регулировке приемного узла и положения магнитной головки. Приемный узел регулируют при надетых на ось 22 и валик 4 катушках и

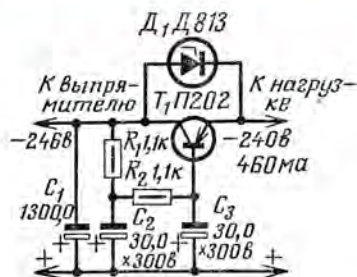
включенном проекторе. Завинчивая регулировочную гайку фрикциона добиваются того, чтобы обе катушки вращались, причем катушка, установленная на валике 4 должна вращаться и при остановке второй катушки рукой. Этим обеспечивается необходимое натяжение и плотность намотки магнитной ленты при демонстрации и озвучивании фильма. После этого проектор выключают. Затем надевают катушки на подающий узел и проверяют его работу. Катушки должны свободно и независимо друг от друга вращаться на осях в разных направлениях. Далее на кинопроектор устанавливают магнитофильм, записанный на скорости 9,53 см/сек, и, включив проектор и усилитель приставки (в режиме «Воспроизведение»), регулируют положение магнитной головки, добиваясь неискаженного воспроизведения при скорости проекции 16 кадр/сек.

Озвучивание фильма. Катушку с кинофильмом надевают на полую ось 3, а катушку с магнитной лентой — на валик 4. Соответственно устанавливают катушки для приема ленты на ось и валик приемного узла. Магнитная лента должна быть «чистой», без записей. Кинофильм и магнитную ленту устанавливают по начальным отметкам. Усилитель приставки переключают в режим «Запись». Озвучивание кинофильма производят при включенном кинопроекторе, наблюдая за изображением на экране. Во время озвучивания кинопроектор можно выключать (например для смены музыки). Поскольку при этом обе ленты прекращают движение одновременно, синхронность звука и изображения при последующей демонстрации не нарушается.

При демонстрации озвученного фильма ленты также устанавливают по начальным отметкам. Усилитель приставки переключают в режим «Воспроизведение», к выходу его подключают выносные громкоговорители.

СГЛАЖИВАЮЩИЙ ФИЛЬТР НА ТРАНЗИСТОРЕ

В журнале «Радио», 1965, № 4 помещены описания сглаживающих фильтров на транзисторах. Эти фильтры применимы при выходных напряжениях порядка 150 в. Ниже предлагается схема фильтра (см. рисунок), пригодного для применения при напряжениях до 240 в и токе до 450 мА, причем пульсации не превышают 15—17 мВ. Сглаживающий фильтр по этой схеме при-



менен в блоке питания телевизора. Фильтр собран на транзисторе T_1 . Стабилизатор D_1 ограничивает напряжение коллектор-эмиттер в момент включения телевизора. Допустимый кратковременный ток через стабилизатор — 800 мА («Радио», 1966, № 2). Транзистор снабжен радиатором в виде медной пластины толщиной 0,5 мм площадью около 12 см². Стабилизатор плотно вставлен в отверстие в медном радиаторе размером не менее 25×25×7 мм.

М. СТЕПАНОВ

г. Ленинград

Сопряжение аккордов в ЗМИ

Инж. Л. КОРОЛЕВ

В обычных музыкальных инструментах для сопряжения аккордов используются механические устройства, связанные системой тяг с педалью и позволяющие продлить звучание последнего взятого аккорда на все время нажатия педали. В электромузыкальных инструментах задача сопряжения аккордов в настоящее время еще до конца не решена. Предлагаемый способ сопряжения весьма прост по идее, технической реализации и доступен каждому радиолюбителю, занимающемуся конструированием многоголосных электромузыкальных инструментов. Работа сопрягающего устройства основывается на использовании разницы токов срабатывания и отпускания обычного электромагнитного реле, контакты которого находятся в рабочей цепи клавишного генератора. Электромагнитное реле работает в несколько необычном режиме. При нажатии клавиши 1 (см. рис. 1) толкатель 2, жестко закрепленный на пружине 3, давит на якорь реле 4, который перемещаясь, замыкает контакты реле. Контакты реле подключают выход клавишного генератора к соответствующему тракту электромузыкального инструмента. При этом дополнительных клавишных контактов не требуется. Число реле должно быть равно числу клавиш электромузыкального инструмента.

и подключает выход клавишного генератора к соответствующему тракту электромузыкального инструмента. При этом дополнительных клавишных контактов не требуется. Число реле должно быть равно числу клавиш электромузыкального инструмента.

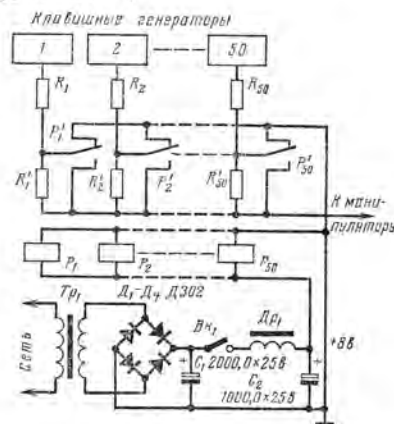


Рис. 2

Для четкой работы устройства следует применять реле с большой разницей между током срабатывания и током отпускания и имеющие доступный для сопряжения с клавишным толкателем якорь. Наиболее подходящими реле являются РЭС-10 и РЭС-9. Предпочтительнее следует отдать реле РЭС-10, как имеющему меньшие габариты. Для этого реле отношение тока срабатывания к току отпускания равно 2,2—3,5. Чтобы толкатель мог свободно нажимать на якорь, в алюминиевом защитном кожухе реле со стороны якоря острыми бокорезами делают вырез (см. рис. 1). Полностью срезать верхнюю часть кожуха реле не следует, поскольку она предохраняет контактную группу от пыли, которая может попасть на нее сверху через щели клавиатуры. Все реле располагают

в одну линию на стальном швеллере 5 имеющем соответствующие отверстия для выводов обмотки и контактов реле. На выводы реле во избежание замыкания надевают короткие изоляционные трубочки.

Пружины толкателей лучше всего изготовить из пружинных контактов старых реле (например, РКН). Последовательность изготовления и сборки пружины показана на рис. 3. Толкатель вытачивают из мелкоструктурного текстолита и закрепляют на пружине бандажом из швейных ниток, пропитанных клеем БФ-4. Пружину с толкателем прикрепляют к клавише тем или иным способом, например, с помощью двух шурупов в случае применения клавиш из дерева. Перед окончательной установкой в инструмент соприкасающиеся поверхности толкателя и якоря реле полезно натереть грифелем мягкого карандаша. Для хорошей экранировки, особенно в случае применения высокоомных делителей R_1 , R'_1 сопротивлением в несколько сотен килоом и более (см. рис. 1), необходимо каждую пружину толкателя электрически соединить с общим проводом электромузыкального инструмента с помощью гибких проводников.

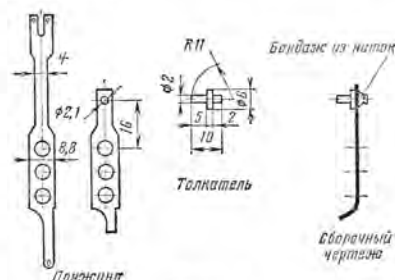


Рис. 3

На рис. 2 приведена принципиальная схема задержки аккордов с применением 50 реле РЭС-10 (напорт РС4.524.302). Общий потребляемый ток — около 0,7 а. Через обмотку каждого реле протекает ток 12—14 ма. Вместо диодов Д302 могут быть взяты диоды Д303, либо другие с близкими параметрами. В качестве выключателя может быть применен любой выключатель, рассчитанный на коммутируемый ток порядка 1 а.

Дроссель $Др_1$ намотан на каркасе катушки от реле РЭС-52 проводом ПЭВ-1 0,6. Сопротивление обмотки дросселя — около 1 ом.

Вторичная обмотка трансформатора Tr_1 должна обеспечивать под нагрузкой эффективное напряжение порядка 8—8,5 в и ток около 1 а, ее можно домотать на силовом трансформаторе электромузыкального инструмента проводом ПЭЛ 1,0.

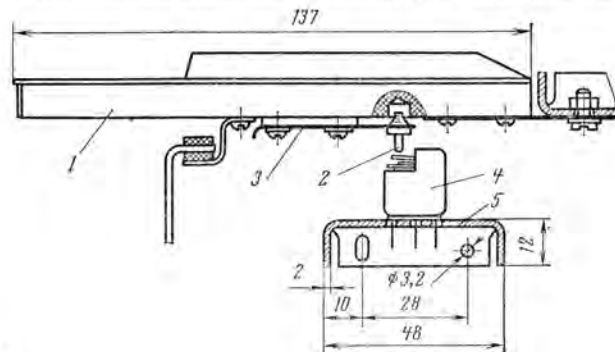


Рис. 1

КОМБИНИРОВАННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР

А. СОБОЛЕВСКИЙ

Токи, напряжения и соизмерения радиолюбители обычно измеряют одним комбинированным прибором — ампервольтметром или, сокращенно, авометром. Такой прибор совмещает в себе миллиамперметр, вольтметр и омметр, основы которых рассмотрены в предыдущей статье (см. «Радио», 1971, № 9).

Какие пределы и виды измерений должен обеспечивать такой комбинированный прибор, чтобы удовлетворить запросы радиолюбителя?

Наладка или ремонт радиоаппаратуры, приходится измерять постоянные и переменные напряжения в пределах от сотен милливольт до 300—500 в. Если же речь идет только о транзисторных конструкциях, то в этом случае верхний предел измерений напряжений не превышает, как правило, 20—30 в. Измерять постоянные токи приходится в пределах от долей миллиампера до сотен миллиампер или даже нескольких ампер, если иметь дело с мощными транзисторами. Измерять переменные токи низкой частоты приходится значительно реже, обычно только в ламповой аппаратуре. Что же касается измерений токов и напряжений высокой частоты, то для этого требуются специальные приборы, о которых разговор пойдет позже.

Сопротивления, с измерением которых радиолюбителю приходится сталкиваться, могут быть в пределах от единиц ом до нескольких мегом.

Схема прибора

Если ограничиться только измерением постоянных токов (mA_{-}) и напряжений (U_{-}), то схема прибора может быть простой — такой, например, как показанная на рис. 1. Здесь вид и предел измерений можно выбрать с помощью одногазетного переключателя на 11 положений, либо путем переключения штуна в соответствующие гнезда.

В приборе такого варианта шунт $R_{ш}$, составленный из резисторов $R_{ш1} - R_{ш6}$, включая параллельно микроамперметру не только при измерении токов, но и при измерении напряжений. Поэтому при расчете сопротивлений дополнительных резисторов $R_{д1} - R_{д6}$ надо иметь в виду, что шунт увеличивает ток в цепи вольтметра, при котором стрелка

отклоняется на всю шкалу:

$$I'_n = I_n \left(1 + \frac{R_n}{R_m} \right).$$

Именно это значение I'_m тока полного отклонения падо подставлять в формулу для расчета добавочных резисторов вольтметра.

Но шунт изменяет не только ток $I_{\text{ш}}$, но и сопротивление $R_{\text{ш}}$ для вольт-

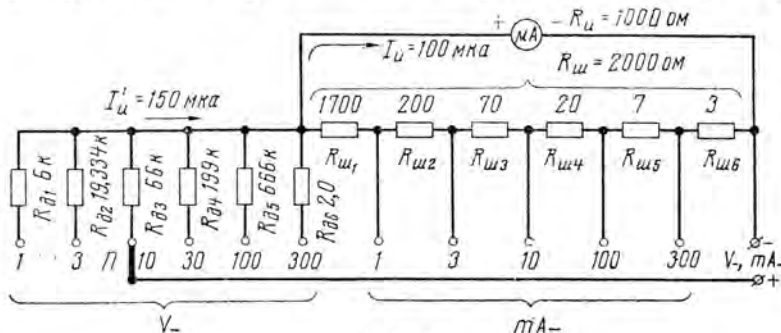


Рис. 1

метра — ведь $R_{ш}$ соединено параллельно с $R_{н}$. Новое значение этого сопротивления, которое нужно подставлять в формулу при расчете дополнительных резисторов вольтметра, будет:

$$R'_{II} = \frac{R_{II} R_{III}}{R_{II} + R_{III}}.$$

Включение шунта параллельно микроамперметру уменьшает входное сопротивление вольтметра, определяемое сопротивлением добавочных резисторов, а для радиотехнических измерений нужен вольтметр, обладающий возможно большим входным сопротивлением. Если при параметрах прибора $I_n = 0,4 \text{ ма}$ вольтметр обладает входным сопротивлением $1/I_n = 1/0,0001 = 10\,000 \text{ ом/в}$, то из-за влияния шунта при увеличении входного тока вольтметра до $I_n' = 0,15 \text{ ма}$ входное сопротивление уменьшается до $1/0,00015 = 6666 \text{ ом/в}$. Если задаться допустимым влиянием шунта, то есть выбрать I_n' , то для нашего случая полное сопротивление универсального шунта должно быть:

$$R_{\text{III}} = \frac{R_{\text{II}}}{\frac{I'_{\text{II}}}{I_{\text{II}}} - 1} = \frac{1000}{\frac{150}{100} - 1} = 2000 \text{ o.m.}$$

Теперь можно рассчитать универсальный шунт. Делают это точно так же, как об этом говорилось в предыдущей статье, с той лишь раз-

пией, что общее сопротивление шунта теперь задано по условию допустимого влияния шунта на входное сопротивление вольтметра, то есть $R_{ш} = 2000 \text{ ом}$.

На первой трети шкалы токи стараются не измерять, так как погрешность измерений в этой части шкалы наибольшая. Поэтому наиболее правильно выбирать пределы измерений такими, чтобы предыдущий предел захватывал первую треть

шкалы последующего, например, $I_{п1}=1$ ма, $I_{п2}=3$ ма, $I_{п3}=10$ ма, $I_{п4}=30$ ма, $I_{п5}=100$ ма и т. д. Отдельные составляющие пунта рассчитывают по уже знакомым вам формулам:

$$R_{\text{м1}} = R_{\text{м}} - \frac{I_{\text{н}}}{I_{\text{н1}}} R_{\text{м}} = 2000 - \frac{150}{1000} 2000 = 1700 \text{ ом};$$

$$R_{m2}=200 \text{ ом}; R_{m3}=70 \text{ ом};$$

$$R_{m4}=20 \text{ ом}; R_{m5}=7 \text{ ом};$$

$$R_{\text{мб}} = 3 \text{ ом, где } I_{\text{н}} = I'_{\text{н}} = 150 \text{ мка.}$$

Теперь рассчитаем элементы вольтметра. Как уже было сказано ранее, сопротивления добавочных резисторов рассчитывают по формуле:

$$R_{\text{л}} = \frac{U_{\text{н}}}{I_{\text{н}}} - R_{\text{н}},$$

где U_n — номинальное напряжение данного предела измерений. Но шунт миллиамперметра изменяет значения I_n и R_n микроамперметра. Поэтому в формулу надо подставлять значения $I_n = 450 \text{ мкА}$ и

$$R'_n = \frac{R_n R_m}{R_n + R_m} = \frac{1000 \cdot 2000}{1000 + 2000} = 666 \text{ ом.}$$

Тогда сопротивления добавочных резисторов для указанных на схеме пределов измерений постоянных на-

пряжений будут:

$$R_{д1} = \frac{U_{п1}}{I_{и}} - R'_{и} = \frac{1}{150 \cdot 10^{-6}} - 666 = 6000 \text{ ом}; R_{д2} = 19334 \text{ ом};$$

$$R_{д3} = 66 \text{ ком}; R_{д4} = 199 \text{ ком};$$

$$R_{д5} = 666 \text{ ком}; R_{д6} \approx 2 \text{ Мом}.$$

Если значение $I'_{и}$ неизвестно, подсчитать его можно по формуле:

$$I'_{и} = I_{и} \left(1 + \frac{R_{и}}{R_{ш}} \right).$$

Чтобы тем же прибором можно было измерять переменные напряжения и сопротивления, в него надо ввести дополнительные элементы, соответствующие этим видам измерений. Схема такого комбинированного прибора, теперь уже амперметра, изображена на рис. 2. В нем сохранены шунт миллиамперметра и добавочные резисторы вольтметра постоянного тока. Вольтметр переменного тока ($V \sim$) образуют диоды D_1 и D_2 , включенные по схеме однополупериодного выпрямления, добавочные резисторы $R_{д7} - R_{д12}$ шести пределов измерений и, конечно, микроамперметр, а омметр (Ω) — тот же универсальный шунт, только резистор $R_{ш1}$ разделен на два резистора, источники питания B_1 и B_2 , добавочные резисторы $R_{д13} - R_{д15}$ и переменный резистор R_0 установки омметра на «нуль». Переключение прибора с одного вида измерений на другой осуществляется переключателем Π_1 .

Часть схемы прибора, относящаяся только к омметру, показана на рис. 3. Она несколько отличается от схемы омметра по схеме на рис. 9 предыдущей статьи. Здесь резистор R_0 установки «нуля» шкалы сопротивлений включен параллельно микроамперметру. Поэтому он не входит, как там, в добавочное сопротивление омметра, а выполняет роль шунта, регулирующего чувствительность и тем самым ток полного отклонения стрелки прибора. В этом случае

Рис. 2

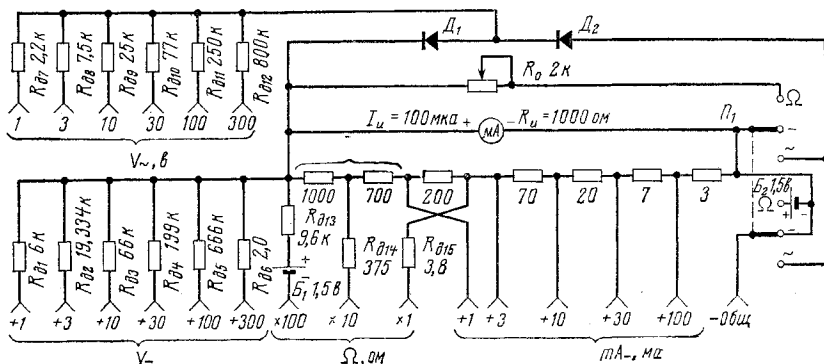
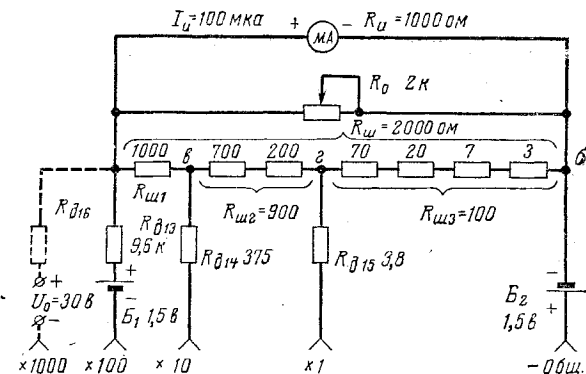


Рис. 3



снижение напряжения батарей питания сказывается меньше. Чтобы при $R_x = 0$, максимальном сопротивлении резистора R_0 и напряжении батареи U_0 через микроамперметр протекал ток полного отклонения, надо соответствующим образом выбрать сопротивление добавочного резистора.

Сделать это можно следующим способом. Задаемся значением $R_{ом}$ на наиболее высокоомном пределе измерения, в нашем случае — для предела « $\times 100$ ». Учитывая, что максимальное $R_x = (3 \div 10) R_{ом}$, и приняв для нашего случая $R_{х макс} = 100 \text{ ком}$, имеем $R_{ом1} = 100 \text{ ком} / 10 = 10 \text{ ком}$. Параметры микроамперметра известны: $I_{и} = 0,1 \text{ ма}$, $R_{и} = 1000 \text{ ом}$. Задаемся также допустимым уменьшением напряжения батарей питания. Обычно отношение максимального напряжения батарей $U_{о макс}$ к минимальному $U_{о мин}$ составляет 1,5—2. Выберем $U_{о макс} / U_{о мин} = 1,5$.

Определяем максимально необходимое напряжение батарей $U_{о макс}$ исходя из условия полного отклонения стрелки:

$$U_{о макс} \geq 1,1 I_{и} R_{ом1} = \frac{U_{о макс}}{U_{о мин}} = 1,1 \cdot 0,0001 \cdot 10000 \cdot 1,5 = 1,65 \text{ в}.$$

Но напряжение батарей должно быть кратным напряжению одного гальванического элемента, из которых она будет составлена, то есть

кратным 1,5 в. Следовательно, $U_{о макс} = 1,5 \times 2 = 3,0 \text{ в}$ (последовательно соединенные B_1 и B_2). Отсюда минимальное напряжение батарей $U_{о мин} = U_{о макс} / 1,5 = 3,0 / 1,5 = 2 \text{ в}$.

Теперь можно определить сопротивление добавочного резистора $R_{д13}$ этого предела измерений, при котором стрелка прибора отклонится на всю шкалу при напряжении батарей $U_{о мин}$ (вход прибора замкнут накоротко, то есть $R_x = 0$):

$$R_{д13} = R_{ом1} \left(1 - \frac{2 I_{и} R_{и}}{U_{о макс} + U_{о мин}} \right) = 10000 \left(1 - \frac{2 \cdot 1 \cdot 10^{-4} \cdot 1000}{3 + 2} \right) = 9600 \text{ ом}.$$

Рассчитаем минимальное сопротивление резистора R_0 , необходимое для установки стрелки на «нуль» шкалы сопротивлений при напряжении $U_{о мин}$:

$$R_{о мин} \geq \frac{I_{и} R_{и} R_{д13}}{U_{о мин} - I_{и} (R_{и} + R_{д13})} = \frac{1 \cdot 10^{-4} \cdot 1000 \cdot 10000}{2 - 1 \cdot 10^{-4} (1000 + 10000)} = 1111 \text{ ом}.$$

Примем с запасом $R_0 = 2 \text{ ком}$. Далее рассуждаем так: чтобы измерить сопротивление, меньшее $(0,03 \div 0,1) R_{ом}$, то есть меньше $0,1 \times 10000 = 1000 \text{ ом}$, надо перейти на следующий, более низкий предел измерения. Для этого напряжение батареи должно быть уменьшено до 0,3 в, то есть в 10 раз. Но элементов с таким малым напряжением не существует. Поэтому практически уменьшить напряжение источника питания можно только в число раз N , кратное 1,5 в, то есть напряжению одного гальванического элемента. В нашем случае $N = U_{о1} / U_{о2} = 3 / 1,5 = 2$. Чтобы при уменьшении сопротивления омметра в N раз (в нашем случае $N = 10$), а напряжения батареи в 2 раза ток через измерительный прибор не превышал тока полного отклонения, микроамперметр надо шунтировать.

В приборе уже есть шунт миллиамперметра, общее сопротивление

которого $R_{ш}=2000$ ом. Для этого предела измерений сопротивление участка шунта $(R_{ш2}+R_{ш3})$ должно быть равно $R_{ш}/N \cdot N=2000/10 \cdot 2=1000$ ом. Тогда $R_{ш1}=R_{ш}-(R_{ш2}+R_{ш3})=1000$ ом.

Рассчитывая резистор $R_{д14}$, надо иметь в виду, что теперь сопротивление омметра $R_{ом2}$ определяется не только суммой сопротивлений $R_{д14}+R_{ш}$, но и шунтирующим действием шунта и резистора R_0 .

Общее шунтирующее сопротивление равно:

$$R = \frac{R_{ш} R_0}{R_{ш} + R_0} = \frac{1000 \cdot 2000}{1000 + 2000} = 666 \text{ ом},$$

а сопротивление между точками б—в, с учетом действия шунтов $R_{ш2}+R_{ш3}$:

$$R_{б-в} = \frac{(R_{ш1} + R) \cdot (R_{ш2} + R_{ш3})}{(R_{ш1} + R) + (R_{ш2} + R_{ш3})} = \frac{(1000 + 666) \cdot 1000}{(1000 + 666) + 1000} = 625 \text{ ом}.$$

Тогда $R_{д14} = R_{ом2} - R_{б-в} = 1000 - 625 = 375$ ом.

Сопротивление резистора $R_{д13}$ тоже надо определять с учетом шунтирующего действия сопротивлений R_0 и $R_{ш}$, о чем мы раньше умалчали. Поэтому в формулу расчета этого резистора надо подставлять не $R_{ш}$, а общую величину трех параллельно соединенных сопротивлений $R_{ш}$, R_0 и $R_{ш}$. Кроме того, шунтирование микроамперметра этими сопротив-

лениями изменяет и ток полного отклонения стрелки, значит в эту формулу надо подставлять не $I_{ш}$, а $I'_{ш}$.

С учетом всех этих обстоятельств сопротивление резистора $R_{д13}$ будет несколько меньше рассчитанного нами ранее. Разница небольшая, но учесть ее надо. Практически это можно сделать так: включить в прибор резистор $R_{д13}$ без учета шунтирования микроамперметра, затем ко входу омметра подключить образцовый резистор сопротивлением 10 ком и опытным путем подобрать такое сопротивление $R_{д13}$, при котором стрелка прибора установится точно на середину шкалы.

Сопротивления добавочного резистора $R_{д15}$ и шунта $R_{ш3}$ определяют так же, как сопротивления $R_{д14}$ и $R_{ш2}+R_{ш3}$. На этом пределе $R_{ом3} = R_{ом2}/N = 1000/10 = 100$ ом. Но напряжение питания на этом пределе остается неизменным, поэтому уменьшение $R_{ом}$ в 10 раз приводит к увеличению тока в цепи питания в 10 раз. Чтобы компенсировать это увеличение тока, надо шунтировать микроамперметр шунтом $R_{ш3} = (R_{ш2} + R_{ш3})/N = 1000/10 = 100$ ом.

Чтобы определить $R_{д15}$, надо сначала вычислить общее сопротивление шунта между точками б—в:

$$R_{б-в} = \frac{[(R_{ш1} + R_{ш2}) + R] R_{ш3}}{[(R_{ш1} + R_{ш2}) + R] + R_{ш3}} = \frac{[(1000 + 900) + 666] \cdot 100}{[(1000 + 900) + 666] + 100} = 96,2 \text{ ом}.$$

Здесь $R_{ш2} = (R_{ш2} + R_{ш3}) - R_{ш3} = 1000 - 100 = 900$ ом. Тогда $R_{д15} = R_{ом3} - R_{б-в} = 100 - 96,2 = 3,8$ ом.

Можно ли таким омметром измерять с достаточной точностью более высокие сопротивления, чем это возможно на пределе $R_{ом1}$, то есть более 100 ком? Можно. Но для этого надо ввести еще один предел « $\times 1000$ », детали которого на рис. 3 показаны штриховыми линиями. В этом случае $R_{ом1}$ и напряжение U_{01} надо увеличивать в 10 раз, установив на этом пределе $R_{ом}^* = 100$ ком, а $U_0^* = 30$ в. Для питания омметра на этом пределе надо подключить внешний источник питания напряжением 30 в. С учетом внутренней батареи B_2 омметра $U_{0 \text{ макс}} = 31,5$ в, а $U_{0 \text{ мин}} = U_{0 \text{ макс}}/1,5 = 21$ в. Тогда, без учета шунтирующего действия R_0 и $R_{ш}$, что вполне допустимо при таком большом значении добавочного резистора:

$$R_{д16} = R_{ом} \left(1 - \frac{2I_{ш} R_{ш}}{U_{0 \text{ макс}} + U_{0 \text{ мин}}} \right) = 100000 \left(1 - \frac{2 \cdot 4 \cdot 10^{-4} \cdot 4000}{31,5 + 21} \right) \approx 96200 \text{ ом}.$$

От редакции. В данной статье рассмотрены в основном схема и расчет авометра. Конструированию такого прибора, который войдет в комплект измерительной лаборатории радиолюбителя, его наладки и градуированию посвящается публикуемая здесь статья «Авометр».

Описываемым здесь авометром, входящим в лабораторию радиолюбителя, можно измерять постоянный ток до 500 ма (пределы измерений: 1, 10, 100 и 500 ма), постоянные напряжения до 500 в (1, 10, 100 и 500 в), переменные напряжения до 500 в (1, 10, 100 и 500 в) и сопротивления от 1 ом до 5 Мом (пределы измерений: 1 ом — 5 ком, 10 ом — 50 ком, 100 ом — 500 ком и 1 ком — 5 Мом). Входное сопротивление вольтметра постоянного тока около 10 ком/в.

Принципиальная схема авометра показана на рис. 1. Чтобы легче разобраться в работе авометра, на том же рисунке показаны схемы составляющих его приборов для измерения постоянного тока (мА—), постоянных напряжений (В—), переменных напряжений (В~) и сопротивлений (Ω).

Измерительным прибором авометра служит микроамперметр мА типа М24 на ток 100 мкА с сопротивлением рамки 645 ом.

При измерении постоянного тока параллельно микроамперметру подключен универсальный шунт, состоя-

АВОМЕТР

В. ФРОЛОВ

щий из резисторов $R_2 - R_9$ с общим сопротивлением 4355 ом. Отводы от точек соединения резисторов R_2 и R_3 , R_4 и R_5 , R_6 и R_7 не используются (они нужны при измерении сопротивлений), поэтому на схеме «мА—» указанные резисторы заменены резисторами R_2+R_3 , R_4+R_5 и R_6+R_7 . В таком виде схема измерителя тока вам уже знакома по статье «Простейшие электрические измерения», опубликованной в предыдущем номере журнала.

При измерении постоянных и переменных напряжений универсальный шунт отключен, что сделано для сохранения высокого входного сопротивления вольтметра. В зависимости от рода и величины измеряемого напряжения последовательно с микроамперметром включается один из добавочных резисторов $R_{д1}-R_{д7}$ (V—) или $R_{д10}-R_{д13}$ (V~).

Вольтметр переменного тока отличается от вольтметра постоянного тока наличием в нем диодов D_1 и D_2 и меньшими сопротивлениями добавочных резисторов. Диод D_1 пропускает через микроамперметр одну полуволну измеряемого переменного тока, а для другой полуволны его сопротивление очень велико. Через микроамперметр, следовательно, течет пульсирующий ток одного направления. Поскольку выпрямление однополупериодное, то постоянная составляющая выпрямленного тока (именно ее измеряет микроамперметр) примерно вдвое меньше эффективного значения измеряемого тока.

Диод D_2 шунтирует диод D_1 при обратной полуволне переменного тока (когда сопротивление D_1 велико) и предотвращает его пробой.

При измерении сопротивлений параллельно микроамперметру подключается переменный резистор R_1 установки «нуль» и универсальный шунт $R_2 - R_9$. Но теперь не используются отводы от точек соединения резисторов R_3 и R_4 , R_5 и R_6 , R_7 и R_8 . На первых трех пределах (« $\times 1$ »,

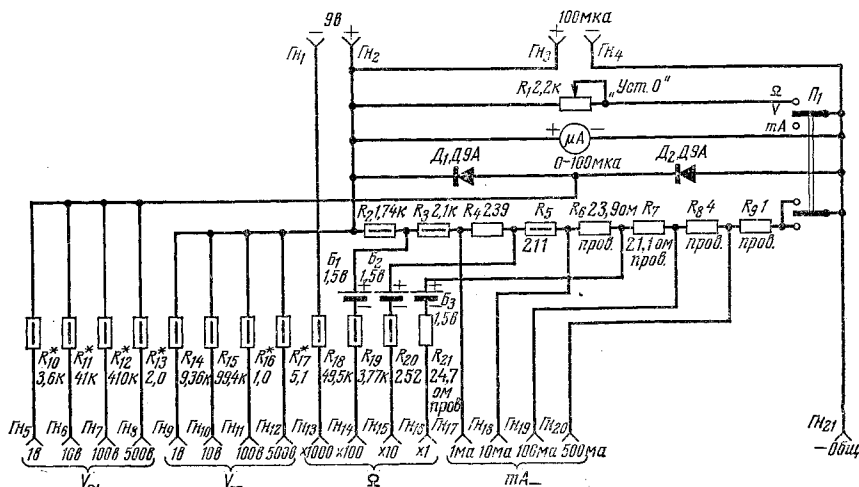


Рис. 1

« $\times 10$ », « $\times 100$ ») к универсальному шунту подключены цепочки, каждая из которых состоит из одного элемента 332 (B_1 , B_2 или B_3) и резистора (R_{19} , R_{20} или R_{21}). Для измерений на четвертом пределе (« $\times 1000$ ») к омметру через гнезда $ГН_1$ и $ГН_2$ подключают источник напряжением 9 в. Им могут быть две батареи 3336Л, соединенные последовательно, или стабилизированный выпрямитель (будет описан в следующем номере «Радио»).

Вернемся к авометру. Вся коммутация в нем (подключение и отключение универсального шунта, резистора R_1) осуществляется с помощью переключателя $П_1$. В положении « Ω » к микроамперметру подключаются универсальный шунт и резистор R_1 , а в положении « mA » — только универсальный шунт. Диоды D_1 и D_2 постоянно подключены к микроамперметру. Поскольку их обратное сопротивление составляет сотни килоом, то они практически не оказывают шунтирующего действия на микроамперметр.

Батареи омметра при измерении токов и напряжений не отключаются от универсального шунта, что сделано исключительно с целью упрощения коммутации прибора.

Описываемый авометр — прибор универсальный. И не только потому, что с его помощью можно измерять токи, напряжения и сопротивления, но еще и потому, что его микроамперметр может быть использован в некоторых других измерительных

приборах лаборатории радиолюбителя. С этой целью на переднюю панель прибора выведены гнезда $ГН_3$ и $ГН_4$ («100 мкА»), соединенные непосредственно с зажимами микроамперметра. Надо только помнить, что при таком использовании прибора переключатель $П_1$ должен находиться в положении « V ».

Конструкция и детали. Общий вид авометра, конструкция его корпуса и размещение в нем деталей показаны на 3-й странице вкладки. Несущим элементом конструкции является корпус 2. На его передней стенке с внутренней стороны закреплен микроамперметр 5. Поскольку корпус микроамперметра имеет в нижней части выпуклость высотой около 3 мм, то к корпусу он крепится не непосредственно, а через прокладку 4. На передней же стенке корпуса закреплены две колодки 15 с гнездами $ГН_5$ — $ГН_{20}$, колодка 12 с гнездами $ГН_3$, $ГН_4$ и $ГН_{21}$, переменный резистор R_1 «Уст. 0» и переключатель рода работ $П_1$. Для крепления колодок с гнездами используются винты $M3 \times 8$ с потайной головкой. Уголки 7 и 13

для крепления крышки 6 соединены с корпусом заклепками 8, а ножки 10 — заклепками 9.

Монтажная плата 16 с резисторами R_2 — R_{21} и элементами B_1 — B_3 удерживается на винтах $M3 \times 28$ с потайными головками, пропущенных через пустотелые стойки 11 и винченных в средние резьбовые отверстия колодок.

Надписи, поясняющие назначение ручек управления и гнезд, сделаны на полосах цветной бумаги и прикрыты накладкой 1 из прозрачного органического стекла. Для крепления накладки к корпусу использованы гайки переменного резистора и переключателя, один из винтов крепления колодки 12 и два винта 3 ($M2 \times 5$), винченные в резьбовые отверстия в накладке с внутренней стороны корпуса. Колодка 14 с гнездами $ГН_1$ и $ГН_2$ укреплена на уголке 13 одним винтом $M3 \times 6$.

Корпус, крышка и уголки изготовлены из листового алюминиевого сплава АМцА-П. Пригоден также мягкий дюралюминий. Для облегчения гибки и получения малых радиусов изгиба заготовки предварительно надрезают по линии изгиба примерно на одну треть толщины материала. Делать это удобно резком, применяемым обычно для резки листовых пластмасс.

После гибки переднюю стенку корпуса размечают в соответствии с рис. 2. Предварительно разметку делают на листе плотной бумаги, приклеивают несколькими каплями резинового клея к стенке корпуса и с помощью кернера или острого шила переносят на металл центры круглых отверстий и контуры прямоугольного. Удалив чертеж, в центрах круглых отверстий сверлят технологические отверстия диаметром 1,5 мм. После этого с отверстий удаляют заусенцы и с внутренней стороны к передней стенке крепят (с помощью струбцинок) предварительно обработанную накладку. Затем, используя отверстия в корпусе для направления сверла, в накладке сверлят отверстия (кроме отверстий под заклепки 8 и винты крепления колодок 12, 15 и микроамперметра). Чтобы накладку не подарать, под нее следует подложить несколько листов бумаги.

Дальнейшую обработку накладки и корпуса ведут раздельно.

Прямоугольное отверстие в заготовке корпуса сначала высверливают, затем вырубляют острым зубилом и обрабатывают напильником. Окончательную опиловку отверстия целесообразно вести совместно с прокладкой 4.

Изготавливая крышку корпуса, надо добиться сопряжения ее с корпусом, то есть так подогнать размеры, чтобы она не выступала за габариты корпуса.

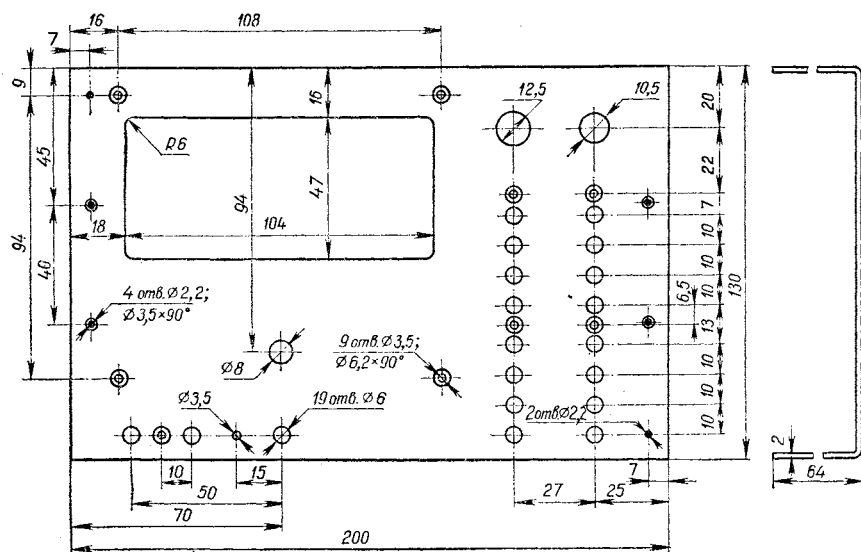


Рис. 2

Наиболее ответственными деталями авометра являются гнезда. От тщательности изготовления гнезд во многом зависит надежность работы прибора. Конструктивно все гнезда выполнены одинаково. Для удобства изготовления они объединены в четыре группы, каждая из которых смонтирована на отдельной колодке. Устройство одной из таких групп гнезд показано на рис. 3, а. Каждое гнездо образуется отверстием в колодке под вилку и контактом 20, закрепленным на колодке винтом 21. Форма контакта такова, что его нижняя изогнутая часть наполовину закрывает отверстие под вилку, поэтому при вставлении ее эта часть контакта поднимается (рис. 3, б) и давит на вилку, благодаря чему

Рис. 3.

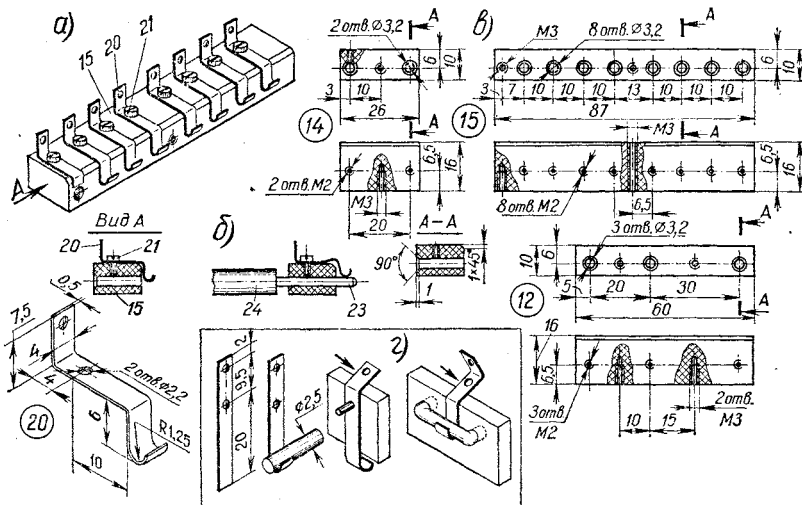


Рис. 4

между вилкой и контактом создается надежный электрический контакт.

Колодки 12, 14 и 15 (рис. 3, в) можно изготовить из листового гетинакса, текстолита, эбонита или органического стекла. Всего для авометра нужны две колодки 15 и по одной — колодки 12 и 14.

Для контактов (их потребуется 21 шт.) надо использовать твердую латунь (например, ЛС59-1) или бронзу толщиной 0,5 мм. Чтобы все контакты получились одинаковыми, можно использовать приспособления, показанные на рис. 3, г.

Штенсельные вилки 23 и щупы 26 (рис. 4) вытачивают из латунного прутка диаметром 4 мм, а их корпуса 24 и 25 — из текстолита, органического стекла или другого изоляционного материала.

Все резисторы (кроме R_1), диоды D_1 , D_2 и гальванические элементы B_1 — B_3 смонтированы на плате из

листового гетинакса толщиной 2,5—3 мм. Разметка платы показана на рис. 5. Монтажными стойками (17) служат отрезки медной луженой проволоки диаметром 1,5 мм, запрессованные в отверстия в плате. Чтобы стойки держались прочно, отверстия под них должны быть на 0,05—0,1 мм меньше.

Соединения на плате (см. вкладку) выполнены голым медным проводом диаметром 0,6—0,8 мм. В местах пересечения на проводники надеты диоксиновые или полихлорвиниловые трубки. Соединения платы с другими деталями авометра выполнены многожильным проводом сечением 0,35 мм² в полихлорвиниловой изоляции (МГШВ).

Контакты-держатели 18 (рис. 3) элементов B_1 — B_3 , изготовленные из того же материала, что и контакты гнезд, закреплены на плате пустоте-

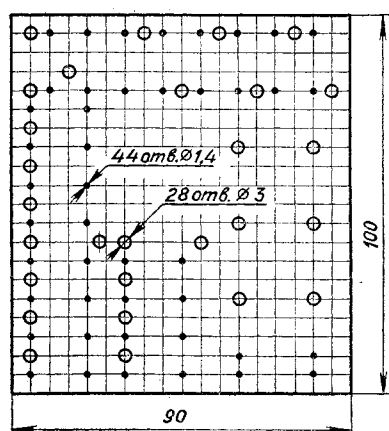


Рис. 5

лыми заклепками 19. Стойки 11, создающие необходимый зазор между монтажной платой и колодками 15, изготовлены из органического стекла (можно из гетинакса, текстолита). Их наружный диаметр равен 6, а длина 20 мм.

Резисторы R_6 — R_9 и R_{21} выполнены из манганинового провода в эмалевой и шелковой изоляции (ПЭШОММ, ПЭШОМТ). Для резисторов R_6 , R_7 и R_{21} надо использовать провод диаметром 0,08—0,1 мм, а для остальных — 0,15—0,2 мм. Пригодны, разумеется, другие высокоомные провода, например, константан. Каркасами служат резисторы МЛТ-0,5 сопротивлением не менее 200 ком.

Длину провода необходимого сопротивления можно определить с помощью моста для измерения сопротивлений или образцового омметра. Чтобы при градуировке шкалы прибора сопротивления резисторов можно было подобрать более точно, длину их проводов увеличивают на 5—10%.

Резистор R_1 может быть как проволочным, так и непроволочным (например СП, СПО и т. п.). Важно лишь, чтобы его сопротивление было 2—3 ком, а габариты не превышали размеров резисторов СП.

Остальные резисторы, примененные в авометре, типа МЛТ-0,5. Для упрощения налаживания авометра их следует взять с несколько большим (примерно на 10—15%) сопротивлением, чем указано на принципиальной схеме. Тогда при градуировке прибора легко подобрать нужное сопротивление, подключая параллельно им резисторы с сопротивлением в 7—10 раз большим. Можно поступить и по-другому. Каждый из резисторов составить из двух-трех, соединив последовательно, и при градуировке подбирать резисторы с меньшим сопротивлением. Так, например, резистор R_2 можно составить из двух ре-

зисторов на 1,5 ком и 240 ом, резистор R_3 — из резисторов 2 ком и 110 ом, R_{11} — из резисторов сопротивлением 9,1 ком и 270 ом и т. д.

Переключатель H_1 — тумблер на три положения и два направления (третье, среднее положение, нейтральное). Можно использовать любой другой переключатель, обеспечивающий необходимую коммутацию, например, галетный, но в этом случае придется несколько увеличить размеры авометра.

Градуировка. Полностью смонтировав авометр, проверяют правильность всех соединений и только после этого приступают к градуировке его шкал.

Градуировку начинают со шкалы постоянных токов по схеме измерительной цепи, показанной на рис. 6.

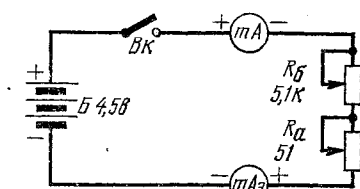


Рис. 6

Здесь B — батарея, составленная из трех элементов 373, mA — наладиваемый прибор, mA_3 — образцовый прибор, например, промышленный миллиамперметр класса 0,2—0,5, или авометр в режиме измерения токов, R_3 — проволочный переменный резистор сопротивлением 50—100 ом, R_5 — резистор СП сопротивлением 5—10 ком, BK — выключатель любого типа. Резистор R_4 полностью вводят (движок в верхнем, по схеме, положении), а R_5 — выводят. Переключатель H_1 авометра устанавливают в положение « mA », вилки соединительных проводников вставляют в гнезда «Общ.» и «500 ма». Затем, плавно изменяя сопротивление резистора R_4 , устанавливают по шкале образцового прибора ток 500 ма и сравнивают его с показанием самодельного миллиамперметра. Если сопротивления резисторов универсального шунта больше расчетных, то стрелка наладиваемого прибора не дойдет до последнего деления шкалы. Отматывая провод с резистора R_4 и следя за показаниями образцового прибора, стрелку устанавливают на это деление.

После этого питание выключают, снова полностью вводят резистор R_4 , вилку соединительного проводника переставляют в гнездо «100 ма» наладиваемого прибора и вновь включают питание. Далее, изменяя сопротивление резистора R_4 , устанавливают стрелку образцового прибора на отметку 100 ма и, подбирая

сопротивление резистора R_8 , добиваются отклонения стрелки наладиваемого прибора до последнего деления шкалы.

Аналогичным путем прибор градуируют и на остальных пределах измерения постоянных токов (10 и 1 ма). При этом подбирают сопротивления резисторов R_6 и R_1 прибора, а ток в измерительной цепи регулируют резистором R_6 .

Градуировку прибора надо повторить в таком же порядке, чтобы внести в шунт поправки, компенсирующие изменение сопротивлений резисторов R_9 , R_8 , R_6 и R_4 . При необходимости сопротивления резисторов снова дополнительно подгоняют, чтобы на всех пределах измерений показания наладиваемого и образцового миллиамперметров были одинаковыми.

Шкалу вольтметра постоянных напряжений градуируют по схеме, показанной на рис. 7. Здесь B — батарея, составленная из трех последовательно соединенных батарей 3335Л, R — переменный резистор сопротивлением 2—3 ком, V — наладиваемый прибор, V_3 — образцовый вольтметр. Переключатель H_1 авометра переводят в положение « V », а соединительные проводники вставляют в гнезда «Общ.» и «1 в». Образцовый вольтметр переключают на такой же или ближайший больший предел, а резистор R устанавливают в нижнее (по рис. 7) положение. После этого включают питание и, плавно изменяя сопротивление резистора R , устанавливают стрелку образцового вольтметра на отметку 1 в. Сопротивление резистора R_{14} наладиваемого вольтметра подбирают таким, чтобы стрелка микроамперметра установилась на последнее деление шкалы.

Точно так же градуируют вольтметр и на остальных пределах измерений, подбирая резисторы R_{15} (10 в), R_{16} (100 в) и R_{17} (500 в). На пределах 100 и 500 в вместо батарей включают выпрямитель с соответствующим выходным напряжением, а в измерительную цепь включают переменный резистор на 510—680 ком (вместо 2—3 ком).

Шкалы постоянного тока и напряжения практически линейны, поэтому наносить на шкалу метки между нулем и последним делением нет необходимости. Шкала микроамперметра, имеющая оцифрованные от-

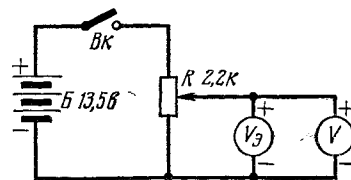


Рис. 7

метке 0, 10, 20, 30... 100 мкА, верна и при измерении любых постоянных токов и напряжений, изменяется только цена делений. Так на пределах 1 и 10 мА (а) показания микроамперметра надо делить соответственно на 100 и 10, а на пределе 500 мА (б) — умножать на 5.

Шкалы переменных напряжений нелинейны. Поэтому кроме градуировки последнего деления на каждом пределе измерений приходится дополнительно градуировать и все оцифрованные (обычно не более 9 делений).

Измерительная цепь для градуировки шкал переменных напряжений такая же, как на рис. 7, только вместо батареи или выпрямителя используют автотрансформатор или силовой трансформатор с обмотками на 5—10 В и 250—500 В, а в качестве образцового прибора — вольтметр переменного тока. Установив вилку соединительного проводника налаживаемого вольтметра в гнездо «1», резистором R устанавливают по шкале образцового вольтметра напряжение 1 В. Затем, подбирая резистор R_{10} , устанавливают стрелку налаживаемого прибора на последнее деление шкалы. Точно так же градуируют шкалу вольтметра при напряжениях 0,9, 0,8, 0,7 и т. д. через 0,1 В. Если деления шкалы очень неравномерны (по сравнению со шкалой постоянных напряжений), то следует заменить диоды D_1 и D_2 , после чего градуировку повторить.

Далее образцовый и налаживаемый вольтметры переключают на предел 10 В и, подбирая резистор R_{11} , градуируют шкалу вольтметра через 1 В. Аналогично градуируют и шкалу предела 100 В, подбирая резистор R_{12} .

Если автотрансформатор или обмотка силового трансформатора не обеспечивает напряжения 500 В, то градуировать последний предел можно по средней отметке (50 В) шкалы предела «100 В». Установив по образцовому вольтметру напряжение 250 В и переставив вилку щупа в гнездо «500 В» градуируемого прибора, сопротивление резистора R_{13} подбирают таким, чтобы стрелка отклонилась до отметки «50 В».

Поскольку шкалы переменных напряжений практически совпадают и отличаются только ценой делений, то при измерениях можно пользоваться одной шкалой, умножая (или деля) показания прибора на определенное число. Так, если на шкалу нанесены цифры от 0 до 10, то при работе на первом пределе (1 В) показания прибора надо делить на 10, а на третьем и четвертом пределах — умножать на 10 и на 50.

Для градуировки шкалы омметра, это делают в последнюю очередь, по-



Рис. 8

требуется контрольный омметр или промышленный авометр и несколько переменных резисторов номиналов 15—20 Ом, 120—150 Ом, 1,2—1,5 кОм и 10 кОм. Переключатель H_1 самодеального авометра переводят в положение «Ω», вилки соединительных проводников вставляют в гнезда «Общ» и «X1» и, замкнув щупы между собой, резистором R_1 устанавливают стрелку прибора на «нуль». Затем переменный резистор на 120—150 Ом присоединяют к образцовому омметру и устанавливают по его шкале сопротивление 50 Ом. Далее, не изменяя положения ползунка переменного резистора, подключают его к градуируемому авометру, подбором резистора R_{21} устанавливают стрелку микроамперметра точно на среднее деление шкалы постоянного тока и делают там отметку. Эта отметка на шкале омметра будет соответствовать сопротивлению 50 Ом. После этого, используя переменные резисторы других номиналов, на шкалу наносят отметки сопротивлений от 1 Ом до 5 кОм, но сопротивления резистора R_{21} уже не изменяют.

Градуировку шкалы остальных пределов измерений сопротивлений

производят только в ее средней части. Для предела «X10» сопротивление образцового резистора, подключаемого к прибору, должно быть равно 500 Ом, для предела «X100» — 5 кОм, для предела «X1000» — 50 кОм. При этом подбирают только резисторы R_{20} , R_{19} и R_{18} . На пределе «X1000» к омметру подключают батарею или выпрямитель с выходным стабилизированным напряжением 9 В.

Завершив градуировку авометра, шкалу микроамперметра осторожно снимают и вычерчивают на ней дополнительные шкалы переменных напряжений и сопротивлений, пользуясь отметками, нанесенными при градуировке. Деления между оцифрованными точками шкалы переменных напряжений получают путем деления отрезков дуги на равные части с помощью измерительного циркуля. Шкала описанного здесь авометра показана на рис. 8.

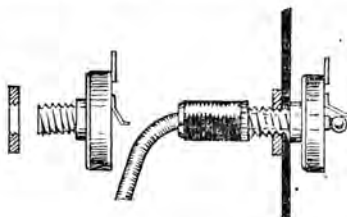
Шкалу авометра можно начертить на листе ватмана в увеличенном масштабе, затем фотографическим способом уменьшить ее до необходимых размеров и наклеить на металлическую шкалу микроамперметра.

А если в распоряжении радиолюбителя будет микроамперметр с другими данными, чем использованный в описанном авометре? В этом случае придется сделать перерасчет всех резисторов авометра, пользуясь формулами, приведенными в статьях «Простейшие электрические измерения» и «Комбинированный электроизмерительный прибор», опубликованных в предыдущем и этом номерах журнала.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ШТЕКЕРНОЕ ГНЕЗДО

Для самодельного штекерного гнезда можно использовать детали вышедшего из строя переменного резистора типа СН, ВК, ТК (см. рисунок). Крышку резистора и ось с ползунком надо удалить, а контактное



кольцо отогнуть. На кольцо для большей жесткости можно напаять кусочек жести.

В. АПАНОВИЧ

Донецкая область

ГАЙКИ ИЗ ПЕНОПЛАСТА

В качестве гаек для крепления электролитических конденсаторов, переменных резисторов и некоторых других деталей можно использовать шайбы, вырезанные из пенопласта толщиной 8—12 мм. Шайбу, внутренний диаметр которой равен примерно 2/3 диаметра резьбовой части электролитического конденсатора или резистора, надо навести на деталь, в результате чего в пенопласте получится резьба.

Чем больше диаметр резьбового соединения и чем больше глубина резьбы, тем соединение прочнее.

В. ВЫСТРИЦКИЙ

г. Ростов-на-Дону

ЗАКЛЕПКИ ИЗ ПЛАСТМАССЫ

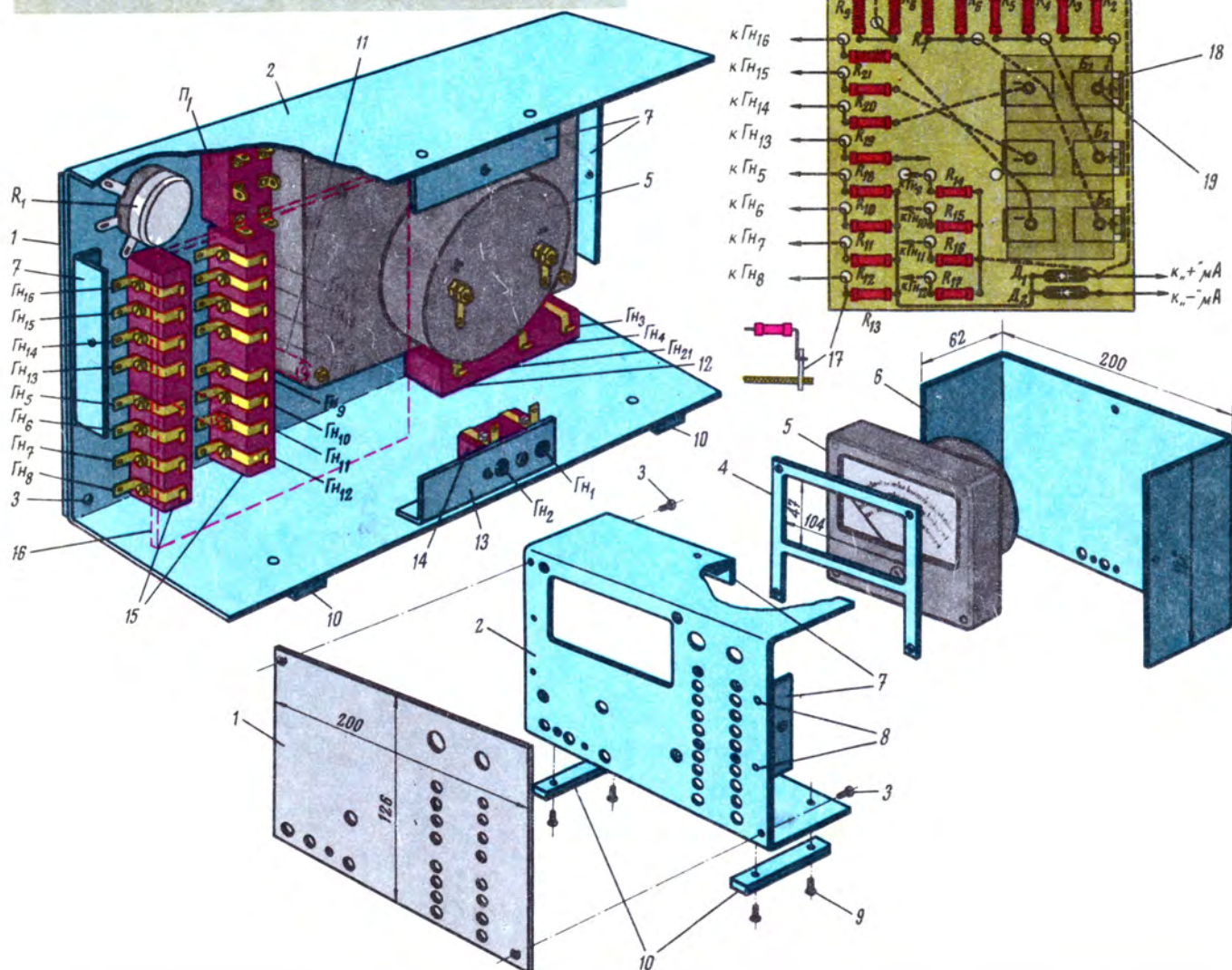
Для заклепок можно использовать папировую доску, зубья негодной пластмассовой расчески, гребенки. Такие заклепки «расклевывают» горячим паяльником, при остывании пластмасса сжимается и твердеет.

М. НИКОЛАЕВ

г. Кемерово



Детали авометра: 1 — накладка; 2 — корпус; 3 — винты крепления накладки; 4 — прокладка; 5 — микроамперметр; 6 — крышка корпуса; 7, 13 — уголки; 8 — заклепки крепления уголков; 9 — заклепки крепления ножек; 10 — ножки; 11 — трубчатые стойки; 12, 14, 15 — гнездовые колодки; 16 — монтажная плата; 17 — монтажная стойка; 18 — контакты-держатели гальванических элементов; 19 — пустотелая заклепка



АКУСТИЧЕСКИЕ АВТОМАТЫ

Инж. А. ВДОВИКИН

Акустическими автоматами называют устройства, включающие исполнительные механизмы при подаче звукового сигнала. Источником сигнала может быть свисток, хлопок в ладоши или громко сказанное слово, например, СВЕТИ! При этом срабатывает исполнительный механизм, скажем, настольная электрическая лампа. Пока вы находитесь возле нее и беседуете с кем-то или работаете, создавая шум, лампа горит. Закончив беседу или работу, свет можно не выключать — через несколько минут это сделает автомат.

Такие автоматы можно ставить на лестничных переходах, в прихожих, коридорах, ванных комнатах, в кухнях — там, где часто забывают выключать свет, в результате чего многие часы бесполезно расходуется электроэнергия. Такие автоматы интересны и как аттракционы на праздничных вечерах в школах и внешкольных учреждениях, например, на праздниках поговорной елки.

В этой статье предлагаются для экспериментов несколько разных по сложности акустических автоматов, включающих осветительные лампы.

На радиолампах. В этом автомате (рис. 1) работают две лампы 6Н1П. Лампа L_1 и левый (по схеме) триод лампы L_2 образуют двухкаскадный усилитель колебаний звуковой частоты, поступающих от микрофона $МК_1$. Правый триод лампы L_1 не используется. Усиленный сигнал с резистора R_4 , являющегося анодной нагрузкой лампы второго каскада, поступает на детектор, работающий на диодах D_1 и D_2 . Продетектиро-

ванный сигнал сглаживается конденсатором C_6 и в положительной полярности подается на сетку правого (по схеме) триода лампы L_2 , что приводит к открыванию лампы и срабатыванию реле P_1 . При этом контакты P_1^1 реле P_1 подключают к сетке конденсатор C_7 , заряженный до напряжения выпрямителя, питающего автомат. Теперь реле P_1 будет включено до тех пор, пока конденсатор C_7 не разрядится через резистор R_7 , обратное сопротивление диодов D_1 , D_2 и участок сетки — катод лампы. В течение этого времени контакты реле P_1^2 окажутся замкнутыми и осветительная лампа будет гореть.

Питание автомата осуществляется от электросети 220 в без силового трансформатора. Роль выпрямителя выполняет диод D_3 . Конденсатор C_8 сглаживает пульсации выпрямленного тока. Нити накала ламп соединены последовательно и подключены к сети через бумажный конденсатор C_9 емкостью около 10 мкФ на рабочее напряжение не менее 400 в.

Электромагнитное реле P_1 — РЭС-6 (паспорт РЭ0.452.100) или другого типа с сопротивлением обмотки 2,5—10 кОм и двумя группами контактов. В качестве микрофона можно

применить головной телефон или микрофонный капсюль ДЭМ-4М, ДЭМШ-1.

В связи с тем, что автомат питается непосредственно от сети, металлический его корпус должен быть надежно изолирован от монтажа.

Лампово-транзисторный (рис. 2). Первый каскад микрофонного усилителя этого автомата собран на транзисторе T_1 . Остальная часть аналогична такой же части первого автомата. Питание транзистора T_1 обеспечивается выпрямителем на дио-

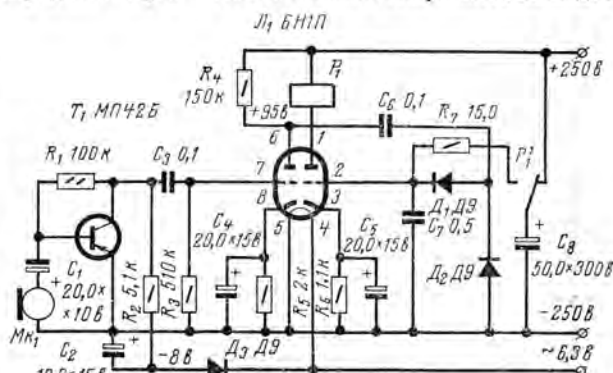


Рис. 2

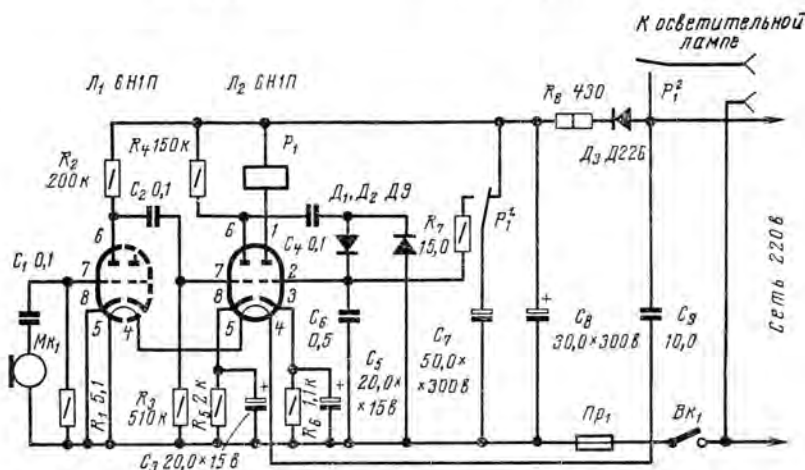
де D_3 , выпрямляющем напряжение накала лампы.

Для питания автомата можно использовать любой выпрямитель, дающий постоянное напряжение 220—250 в и переменное напряжение 6,3 в.

На транзисторах. Принципиальная схема одного из возможных вариантов транзисторного акустического автомата показана на рис. 3. Транзисторы T_1 и T_2 образуют усилитель НЧ, на вход которого подаются сигналы от микрофона. Транзисторы T_4 и T_5 работают в реле времени, на выход которого включено электромагнитное реле P_2 .

База транзистора T_4 через времязадающую цепочку R_7C_6 соединена с минусом источника питания. Когда конденсатор C_6 заряжен, в цепи базы транзистора T_4 тока нет, транзисторы T_4 и T_5 в это время закрыты, а обмотка реле P_2 обесточена. Если конденсатор C_6 разрядить, замкнув на короткое время его обкладку, то после этого в базовой цепи транзистора T_4 появится ток заряда конденсатора C_6 , который усилится обоими транзисторами, реле P_2 при этом срабатывает, а его контакты P_2^1 замкнутся и включат исполнительное устройство. В таком состоянии автомат будет находиться до тех

Рис. 1



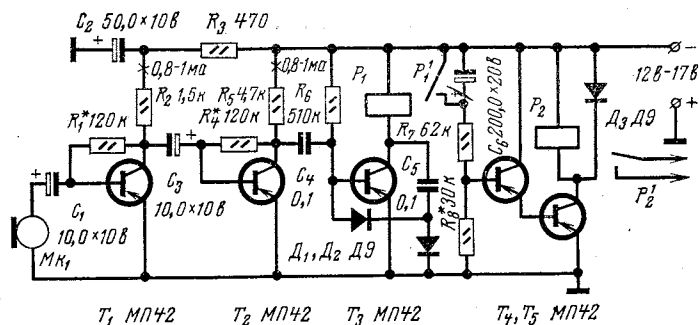


Рис. 3

пор, пока конденсатор C_6 не зарядится полностью, а для этого требуется время, которое в зависимости от емкости конденсатора C_6 может достигать нескольких минут.

Чтобы автоматически разряжать конденсатор C_6 и тем самым включать реле P_2 в момент появления звукового сигнала, в автомате используется электронное реле на транзисторе T_3 . Усиленный им сигнал через конденсатор C_5 поступает на диоды D_1 и D_2 , детектируется ими и еще больше открывает транзистор T_3 . При этом реле P_1 срабатывает, его контакты P_1^1 кратковременно замыкают конденсатор C_6 , который затем вновь начинает заряжаться, а реле P_2 срабатывает.

На 4-й странице вкладки показаны схема и примерная конструкция еще одного варианта акустического реле на транзисторах с питанием от сети. Отличается он от предыдущего варианта только тем, что в нем вместо электронного реле используется транзистор T_3 структуры $n-p-n$, который при громких звуках, открываясь, разряжает конденсатор C_6 . Во время заряда этого конденсатора реле P_1 срабатывает и своими контактами P_1^1 включает осветительную лампу. Когда же звукового сигнала нет, транзистор T_3 находится в закрытом состоянии, конденсатор C_6 полностью заряжается, обмотка реле P_1 обесточивается, а его контакты P_1^1 разрывают цепь питания лампы.

Выпрямитель и фильтр, сглаживающий пульсации выпрямленного тока, образуют диоды D_2 , D_3 , конденсатор C_6 и резистор R_9 . Конденсатор C_7 , рассчитанный на рабочее напряжение 300—400 в, гасит избыточное напряжение сети.

Для транзисторных автоматов обоих вариантов можно использовать электромагнитные реле РЭС-10 (паспорт РС4.524.302) или РСМ-1 (паспорт Ю.171.81.01), несколько ослабив натяжения пружин, чтобы реле срабатывали при напряжении 8—9 в.

На микросхеме. Аналогичный предыдущему, но более компактный автомат можно сконструировать, используя для него микросхему 1ММ6.0 (см. «Радио», 1970, № 1). Схема такого автомата показана на рис. 4. Транзисторы T_1 и T_2 образуют двухкаскадный усилитель низкой частоты, транзистор T_3 является разрядным элементом, а транзистор T_4 работает в первом каскаде реле времени. В выходном каскаде используется обычный низкочастотный маломощный транзистор МП42. Реле P_1 — типа РЭС-10 (паспорт РС4.524.305), которое надо отрегулировать так, чтобы оно надежно срабатывало при напряжении 7—8 в.

Если вместо реле РЭС-10 использовать электромагнитное реле на герконе (см. статью «Реле с герметичными контактами» в «Радио», 1971, № 2), обозначенное на рис. 5 буквами РГ, автомат станет еще компактнее. При звуковом сигнале контакты геркона замыкаются и включают исполнительное устройство.

Чтобы коллекторный ток транзистора T_4 микросхемы не превышал 20 мА, последовательно с обмоткой герконового реле включен резистор R_6 . Если сопротивление обмотки будет 500—600 ом, этот резистор не нужен.

Питание автомата на микросхеме осуществляется от батареи «Крона ВЦ», 7Д-0,1 или составленной из батарей 3336Л.

О конструкции и наладке. Детали любого из описанных здесь акустических автоматов желательно монтировать на плате из текстолита или гетинакса. Корпус автомата можно изготовить из алюминия, белой жести, органического стекла или даже из плотного картона. Микрофон укрепляют в корпусе не жестко, а эластично, например, с помощью поролона или губчатой резины. Амортизировать микрофон необходимо, иначе может быть ложное срабатывание автомата.

Ламповый и транзисторно-ламповый автоматы практически налажи-

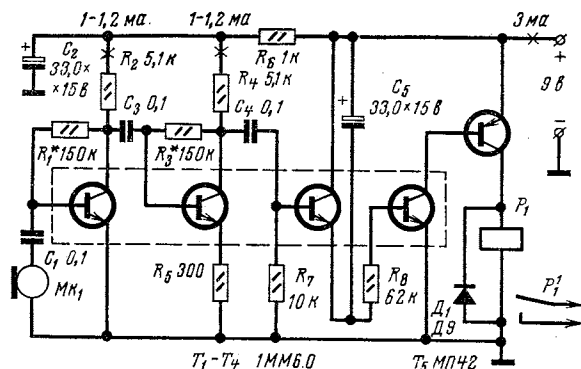


Рис. 4

вания не требуют, если они смонтированы правильно и из заведомо исправных деталей.

При налаживании транзисторных автоматов подбирают резисторы в базовых цепях выходных транзисторов таким образом, чтобы при отсутствии звуковых сигналов ток

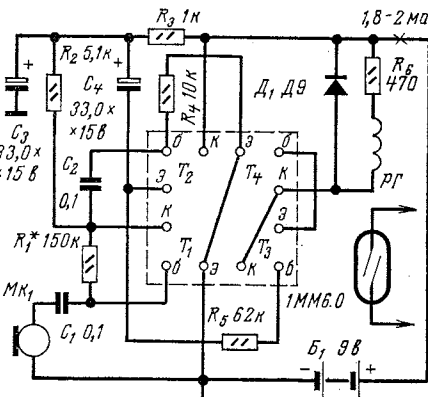


Рис. 5

через обмотку реле (P_2 — на рис. 3, P_1 — на вкладке) не превышал 4—5 мА, а при подаче звукового сигнала реле срабатывало. Разрядный транзистор (на вкладке — T_3) и выходные транзисторы должны иметь возможно малые обратные токи коллекторов $I_{ко}$.

При монтаже автомата на микросхеме нужна особая аккуратность: пайку производить паяльником с тонким жалом при длительности непрерывного касания выводов транзисторов не более 3 сек, а интервал времени между пайками соседних выводов должен быть не менее 5 сек.

Для четкой работы любого из автоматов времязадающий конденсатор должен быть с возможно малым током утечки. Перед установкой в автомат его желательно отформовать — подключить на сутки к батарее напряжением 9—12 в.

Многие читатели нашего журнала в письмах в редакцию спрашивают, где купить книги по радиотехнике. Особенно этот вопрос волнует радиолюбителей, проживающих в районах, где книжная торговля развита слабо.

Книги по радиоэлектронике и радиолобительству можно приобрести только в магазинах технической литературы или в универсальных книжных магазинах. Но не всегда и не все имеют возможность часто посещать книжные магазины. Следовательно, не исключено, что книга будет распродана в те дни, когда вы не посещали магазин.

Что же следует сделать, чтобы приобрести нужную книгу?

Прежде всего необходимо следить за информацией о новых книгах. Такая информация содержится в тематических планах выпуска литературы, публикуемых издательствами. Основную часть литературы для радиолюбителей выпускают центральные издательства «Энергия» (серия Массовая радиобиблиотека), «Связь» и ДОСААФ. Поэтому в первую очередь необходимо ознакомиться с их планами выпуска литературы. Но следует иметь в виду, что немало радиотехнической литературы выпускают и другие центральные, республиканские и областные издательства. Найти в планах интересующие вас книги, надо сделать на них предварительный заказ в ближайшем книжном магазине. С планами издательства по выпуску литературы можно ознакомиться в книжных магазинах, радиоклубах ДОСААФ, библиотеках. Справки о намечаемых к выпуску книгах можно получить также в издательствах.

Адреса издательств:

«Энергия» (серия Массовая радиобиблиотека) — Москва, Ж-114, Шлязовая наб., 10.

«Связь» — Москва, центр, Чистопрудный бульвар, 2.

«ДОСААФ» — Москва, Б-66, Новорязанская, 26.

Кроме того, в первых номерах журнала «Радио» ежегодно печатаются публикации о книгах, которые готовятся к выпуску в текущем году перечисленными выше издательствами, а также издательством «Советское радио».

Текущую информацию о выходящих в свет книгах по радиотехнике и радиоэлектронике, выпускаемых всеми издательствами страны, дает в разделах «Книги недели» и «Энергетика» еженедельная газета Комитета по печати при Совете Министров СССР «Книжное обозрение». Пользуясь этой информацией можно всегда иметь представление о сроках, когда появятся в продаже та или иная книга. Номера газеты «Книжное обозрение» можно приобрести в киосках «Союзпечать» или стать ее подписчиком. Подписная цена на год 2 р. 40 к., подписка — без ограничений.

Значительно труднее приобрести книгу радиолюбителям, проживающим в местах, где нет книжных магазинов. Для них остается только одна возможность — обратиться в специализированные магазины или отделы книжных магазинов «Книга — почтой» или «Военная книга — почтой». Магазины и отделы «Книга — почтой» и «Военная книга — почтой» высылают литературу, как правило, наложенным платежом. Но адресам «Подлежит почта» и «до поступления» — книги высылаются после получения их стоимости и стоимости пересылки.

Есть еще один путь приобретения литературы по радиоэлектронике — это букинистические магазины, имеющиеся во многих городах нашей страны. В них нередко можно встретить книги по радиотехнике и электронике, которые могут представлять интерес для радиолюбителей. Но в букинистических магазинах книги можно приобретать только лично, почтой эти магазины книг не высылают.

Ниже приводятся адреса специализированных магазинов «Книга — почтой», книжных магазинов, имеющих отделы «Книга — почтой» и магазинов «Военная книга — почтой», которые высылают име-

Стол справок

ГДЕ КУПИТЬ КНИГУ?

щуюся в наличии радиотехническую литературу по почте (наложенным платежом). Специализированные магазины «Книга — почтой»

Алма — Ата, ул. Мечникова, 72; Баку (Баладжары), ул. Натавана, 8; Барнаул, пр. Ленина, 70; Брест, ул. Куйбышева, 81; Вильнюс, ул. Людо Гирсо, 22; Винница, ул. Ленина, 38, магазин № 12; Волгоград, ул. Рабоче-Крестянская, 13; Воронеж, пр. Революции, 33; Горький, ул. Бекетова, 24/2; Гродно, ул. Кирова, 8, магазин № 7; Днепротрополь, пр. Гагарина, 105, магазин № 42; Донецк, бульвар Шевченко, 24, магазин № 3; Ереван, ул. Кирова, 14; Ивано — Франковск, ул. Чапаева, 15, магазин № 13; Иркутск, ГСП-270, Литвинова, 1; Казань, ул. Октябрьская, 18; Караганда, бульвар Мира, 7-а; Кемерово, пр. Ленина, 98; Киев, 117, ул. Попудренко, 26; Киров, ул. Ленина, 86; Кишинев, 13, ул. Фрунзе, 65; Красноярск, ул. Старокубанская, 124; Красноярск, пр. Мира, 96; Куйбышев, ул. Садовая, 255; Курск, ул. Ленина, 11; Луцк, Вольской обл., ул. Ленинградская, 1-а, магазин № 16; Минск, пл. Свободы, 13; Мурманск, пр. Ленина, 23; Пермь, ул. Пионерская, 16; Рига, 24, ул. Квелес, 15; Ростов-на-Дону, Таганрогское шоссе, 1; Саратов, ул. Вольского, 81; Свердловск, УЗТМ, ул. Уральских рабочих, 53-г; Симферополь, ул. Чехова, 42, экспедиция «Книга — почтой»; Смоленск, Б. Советская, 12/1, Дом книги; Сумы, ул. 2-я Запольская, 1, магазин № 16; Сухуми, ул. Лавоба, 58, магазин № 7; Сыктывкар, ул. Береговая, 17; Ташкент, 122, ул. Волгоградская, 10-а; Тбилиси, ул. Камо, 18; Тюмень, ул. Республики, 155; Усть-Каменогорск, ул. Мыза, 2; Фрунзе, ул. Леваневского, 2; Харьков, ХТЗ, ул. Карельская, 24, магазин № 15; Челябинск, ул. Воровского, 2; Южно-Сахалинск, ул. Ленина, 299; Якутск, пр. Ленина, 38-6; Ярославль, ул. Строительная, 10.

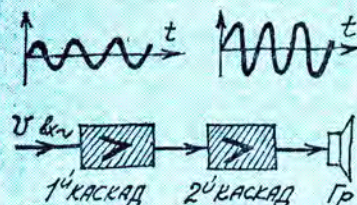
Книжные магазины, имеющие отделы «Книга — почтой»

Актюбинск, ул. Либиха, 76; Александров, Кировоградской обл., пл. Октябрьской революции, книжный магазин № 3; Андикан, ул. Ленина, 16, магазин № 1; Анхабад, ул. Хиппская, 1, центральный магазин; Архангельск, пр. П. Виноградова, 30, центральный магазин; Астрахань, ул. Советская, 17, Дом книги; Белгород, ул. Богдана Хмельницкого, 103, магазин № 1; Берегово, Закарпатской обл., ул. Дружбы, 1, магазин № 5; Благовещенск, Амурской обл., ул. Театральная, 92, магазин № 5; Брянск, ул. Фокина, 31, Дом книги; Бухара, ул. Ленина, 51, магазин № 1; Витебск, ул. Ленина, 54, магазин № 1; Виноградово, Закарпатской обл., ул. Мира, 14, магазин № 7; Владивосток, ул. Ленинская, 43, магазин № 1; Владимир, ул. III Интернационала, 44, магазин № 1; Владимир-Вольнский, ул. Карла Маркса, 4, магазин № 5; Вологда, ул. Мира, 14; Ворошиловград, ул. Героев Великой Отечественной войны, 5, магазин № 70; Техническая литература; Гомель, ул. Советская, 3, магазин № 5; Грозный, пр. Революции, 24, центральный магазин; Гурьев, ул. Морозова, 46; Дзямбул, ул. Октябрьская, 14; Донецк, ул. Артема, 79, магазин № 4; Донецк, ул. Артема, 84, магазин № 50; Дрогобыч, Львовской обл., пл. Ле-

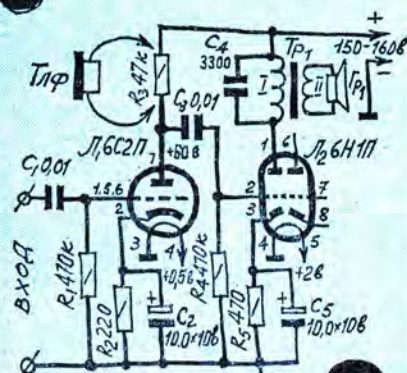
нина, 19, магазин № 35; Душанбе, пр. Ленина, 128, магазин № 4; Житомир, ул. Ленина, 53, магазин № 1 «Маяк»; Запорожье, пр. Ленина, 50, магазин № 21; Знаменки, Кировоградской обл., ул. Первомайская, 15, магазин № 6; Ижевск, ул. Горького, 80, магазин № 1; Йошкар — Ола, ул. Коммунистическая, 4, книжный магазин «Знание»; Калинин, Студенческий пер., 28, Облкниготорг; Калининград, ул. Карла Маркса, 82; Калуга, Гостиные ряды, корпус 13, Кзыл-Орда, ул. Энгельса, 29; Киев, 30, ул. Ленина, 10, магазин № 1; Киев, 30, Крещатик, 44, магазин № 12; Киев, 105, ул. Строителей, 35, магазин № 59; Киев, 72, ул. Фрунзе, 126, магазин № 60; Киев, 57, ул. Гартманя, 39-в, магазин № 66; Кировоград, пр. Базарный, 5, магазин № 15; Кировоград, ул. Ленина, 30/36, магазин № 9; Кишинев, ул. Пушкина, 15, магазин «Штиница»; Ковель, Волынской обл., ул. Ленина, 112, магазин № 6; Коканд, ул. Советская, 24, магазин № 1; Кокчетав, ул. Карла Маркса, 78-а; Коломыя, Ивано-Франковской обл., пл. Ленина, 11, магазин № 3; Кострома, Табачные ряды, Дом книги; Котлас, Архангельской обл., ул. Ленина, 62; Кремль, Кировоградской обл., ул. Днепровская, 7, магазин № 7; Кременец, Тернопольской обл., ул. Ленина, 13, магазин № 4; Курган, ул. Гоголя, 61; Кустанай, ул. Калининская, 43; Ленинград, Д-88, Невский пр., 28, Дом книги; Ленинград, Д-25, Литейный пр., 64, магазин № 5 «Техническая книга»; Ленинград, П-3, Большой пр., 34, магазин № 55; Ленинград, П-188, ул. Васи Алексеева, 13/22, магазин № 82; Липецк, пр. Мира, 6, магазин № 7; Львов, пр. Шевченко, 16, магазин № 15; Львов, ул. Базарная, 10, магазин № 19; Львов, пл. Мишевича, 8, магазин № 8, Магадан, пр. Ленина, 11, Центральный книжный магазин № 1; Махачкала, ул. Советская, 12, магазин № 3; Могилев, ул. Первомайская, 34, магазин № 3; Москва, К-50, ул. Медведова, 1, магазин № 8 «Техническая книга»; Москва, К-9, Пушкинская, 7/5, магазин № 46 «Педагогическая книга»; Москва, Новогорск, База «Мособлкниг»; Мукачеве, Закарпатская обл., ул. Мира, 29, магазин № 3; Нальчик, пр. Ленина, 20, магазин № 1; Наманган, ул. Маркса, 8, магазин № 1; Николаев, ул. Советская, 3, магазин № 1; Новогород, ул. М. Горького, 3, магазин № 3; Нововольск, Волынской обл., пл. Ленина, 4, магазин № 9; Новосибирск, 3, Красный пр., 60, магазин № 7 «Техническая книга»; Нукус, ул. Калинин, 83, магазин № 1; Одесса, ул. Дерибасовская, 27, магазин № 1; Одесса, ул. Варненская, 10, магазин № 7; Одесса, ул. Ленина, 17, магазин № 13; Омск, ул. Ленина, 17, книжный магазин «Знание»; Орджоникидзе, ул. Джанаева, 20; Ореол, ул. Московская, 17, магазин № 1; Оренбург, ул. Ленинская, 47, облкниготорг; Павлодар, ул. Ленина, 105; Пенза, ул. Пролетарская, 49; Петропавловск, ул. Энгельса, 13; Петропавловск, ул. Ленина, 22; Петропавловск-Камчатский, ул. Ленинградская, 15; Полтава, ул. Пушкинская, 16, ассортиментная база облкниготорга; Пеков, ул. Ротная, 34; Ровно, ул. Ленинская, 57, магазин № 8; Ровно, ул. Ленинская, 51-а, магазин № 11; Рязань, ул. Подбельского, 65/84, магазин № 1; Самарканд, ул. Ленина, 48, магазин № 1; Саранск, ул. Советская, 33; Свердловск, ул. Малышева, 31-а, магазин № 8 «Техническая книга»; Свердловск, ул. Малышева, 37, магазин № 1; Северодвинск, Архангельской обл., ул. Ленина, 1/31, Семипалатинск, ул. Ленина, 66; Сланцы, Ленинградской обл., ул. Ломоносова, 35/2, магазин № 23; Ставрополь, ул. Ленина, 424, книжный магазин «Знание»; Старый Оскол, Белгородской обл., ул. Ленина, 5, универсальный книжный магазин; Тамбов, ул. Коммунальная, 10, центральный книжный магазин № 1; Тернополь, ул. I Май, 10-а, ассортиментная база облкниготорга; Тернополь, ул. Карла Маркса, 37, магазин № 1; Тернополь, ул. В. Хмельницкого,

(Окончание на стр. 63)

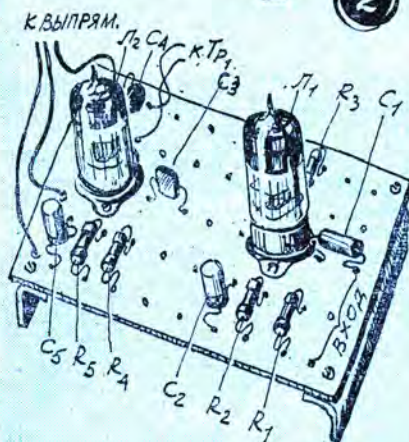
УСИЛИТЕЛЬ НЧ



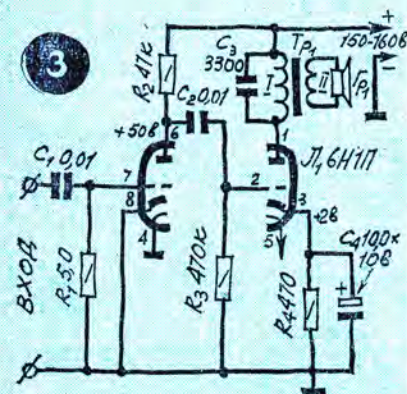
1



2



3



Усилитель колебаний низкой частоты (НЧ) есть в каждом приемнике, телевизоре, магнитофоне. Без него невозможны были бы воспроизведение грамзаписи, громкоговорящий прием программ радиовещательных станций, звуковое сопровождение телевизионных передач.

Усилители НЧ массовых промышленных или любительских ламповых приемников бывают обычно двухкаскадными (рис. 1). Первый каскад усиливает напряжение сигнала, поступающего к нему от детектора или звукоснимателя, второй, выходной, повышает мощность сигнала, обеспечивая тем самым работу подключенного к нему громкоговорителя. Сегодняшний Практикум посвящен именно двухкаскадному усилителю НЧ.

Предлагаем испытать в работе несколько вариантов усилителя. Для этого потребуются: блок питания и монтажная панель, сделанные ранее (см. Практикумы в «Радио» № 6 и 7 этого года), радиолампы, а также резисторы и конденсаторы разных номиналов.

Вариант первый — усилитель на маломощных триодах (рис. 2). В первом каскаде этого усилителя используйте триод 6С2П, во втором — один из триодов лампы 6Н1П. Первый каскад, как видите, аналогичен однокаскадному усилителю НЧ, уже опробованному вами (рис. 5 Практикума в «Радио» № 8 этого года). Только там нагрузкой триода были головные телефоны, а здесь эту роль выполняет резистор R_3 . С него напряжение сигнала, усиленное лампой, через конденсатор связи C_3 подается на управляющую сетку триода выходного каскада. Сигнал, усиленный этим каскадом, преобразуется в звуковые колебания громкоговорителем $Гр_1$, включенным в анодную цепь лампы через выходной трансформатор $Тр_1$.

Нельзя ли обойтись без выходного трансформатора, включив громкоговоритель непосредственно в анодную цепь лампы? Включить-то можно, и анодный ток лампы через него пойдет, но звучать он будет очень тихо. Дело в том, что звуковая катушка электродинамического громкоговорителя, содержащая небольшое число витков сравнительно толстого провода, обладает во много раз меньшим сопротивлением, чем внутреннее сопротивление лампы вы-

ходного каскада. Чтобы согласовать эти сопротивления и таким образом наиболее эффективно передать низкочастотную энергию усилителя громкоговорителю и используется понижающий трансформатор, именуемый выходным или согласующим. Выходные трансформаторы, как вам известно, используют и в транзисторных усилителях НЧ.

При монтаже следует учесть, что на принципиальной схеме (рис. 2) с целью ее упрощения общий проводник питания цепей ламп показан условным знаком « \perp » (означающим соединение с металлическим корпусом, с шасси устройства). В наших усилителях выводы всех деталей с таким знаком надо соединять с проводником монтажной панели, являющимся общим минусовым проводом для цепей анодов (а для тетродов и пентодов — еще и цепей экранирующих сеток) и нитей накала ламп.

Для межкаскадной связи (C_3) и блокировки (C_4) первичной обмотки выходного каскада включите радиотрансляционный громкоговоритель; его трансформатор будет выполнять роль выходного трансформатора усилителя.

Проверьте монтаж по принципиальной схеме. Включите питание и подайте на вход усилителя низкочастотный сигнал от звукоснимателя или радиотрансляционной сети через делитель напряжения — так же, как при испытании однокаскадного усилителя. В громкоговорителе должен появиться достаточно громкий не искаженный звук.

А если усилитель не работает? В таком случае надо прежде всего с помощью вольтметра проверить напряжения на электродах ламп, указанные на схеме. Эти напряжения измерены вольтметром с входным сопротивлением 10 $ком/в$ — таким, как прибор, описанный в разделе «Лаборатория радиолюбителя» этого номера журнала. Отсутствие напряжений на аноде и катоде укажет на обрыв (плохой контакт) в анодной цепи, а слишком большое напряжение на аноде — на плохой контакт или обрыв в цепи катода. Обрыв или ненадежный контакт надо искать с помощью омметра, предварительно выключив питание усилителя.

Испытать усилитель можно по-
каскодно с помощью высокоомных го-
ловных телефонов. Прежде всего
уточните, подается ли сигнал на
вход усилителя. Для этого телефоны
подключите параллельно резистору
 R_1 . Если сигнал подается, в теле-
фонах услышите слабый звук. Затем,
соблюдая осторожность, подсоеди-
ните телефоны параллельно рези-
стору R_3 . Этим вы проверите, рабо-
тает ли лампа первого каскада.
А чтобы убедиться, исправен ли
выходной каскад, телефоны надо
подключить параллельно первичной
обмотке выходного трансформатора.
Неисправность надо искать в том
каскаде, который не работает.

Выходная мощность такого усилителя небольшая — всего несколько десятых долей ватта. Чтобы ее несколько увеличить, надо оба триода лампы 6Н1П соединить параллельно. Попробуйте!

Второй вариант — усилитель тоже на триодах, но с использованием одной лампы 6Н1П (рис. 3). Левый (по схеме) ее триод работает в первом каскаде, правый — в выходном. Разница между этим и предыдущим усилителями заключается только в способе подачи смещения на управляющую сетку триода первого каскада: в усилителе первого варианта смещение получается за счет анодного тока, создающего падение напряжения на катодном резисторе R_2 , а в усилителе этого варианта за счет сеточного тока лампы, текущего через резистор R_1 (подробно о способах смещения мы говорили на Практикуме августовского номера «Радио»).

Экспериментируя с этим усилителем, попробуйте подавать смещение на сетку первого триода так, как это сделано в усилителе первого варианта. Усилитель будет работать так же. Вообще же качество и громкость работы усилителей обоих вариантов примерно одинаковы.

Третий вариант — усилитель на лампе 6Ф1П (рис. 4). Эта лампа является триод-пентодом. Ее триодная часть используется в каскаде предварительного усиления напряжения сигнала точно так же, как триод такого же каскада предыдущего усилителя, а пентодная часть — в каскаде усиления мощности. Напряжение на экранирующую сетку пентода подается непосредственно от выпрямителя.

Основное назначение ламп 6Ф1П— для преобразователей частоты супергетеродинных приемников. Но они хорошо работают и в усилителях низкой частоты, в чем вы можете убедиться сами, испытав предлагаемый усилитель НЧ. Поскольку усилительные свойства триода и пентода лампы 6Ф1П лучше, чем у трио-

дов лампы 6Н1П, работать он должен громче, чем усилитель предыдущего варианта.

Четвертый вариант — усилитель на пентоде и лучевом тетроде (рис. 5). Пентод 6Ж1П работает в каскаде предварительного усиления напряжения, а мощный лучевой тетрод 6П1П — в каскаде усиления мощности. На экранирующую сетку первой лампы напряжение выпрямителя подается через гасящий резистор R_4 , на экранирующую сетку второй лампы — непосредственно. По переменному току экранирующая сетка заблокирована на общий минус конденсатором C_3 .

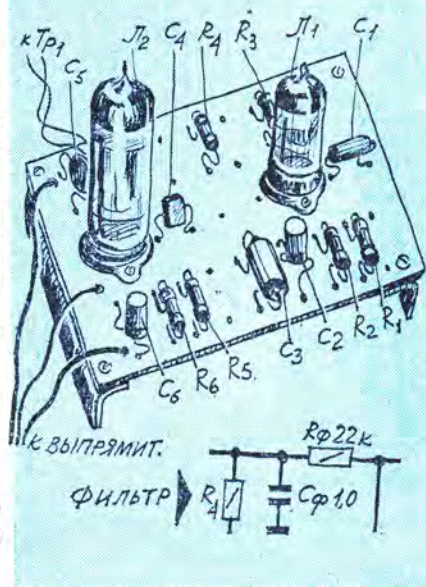
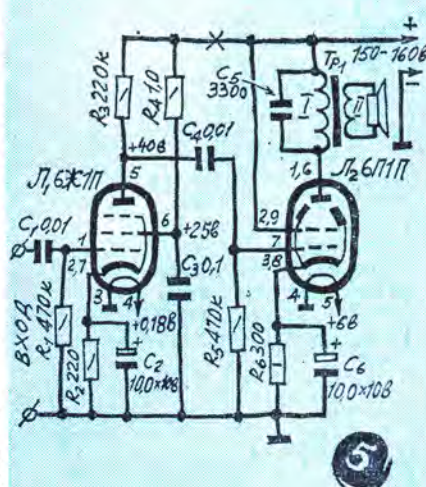
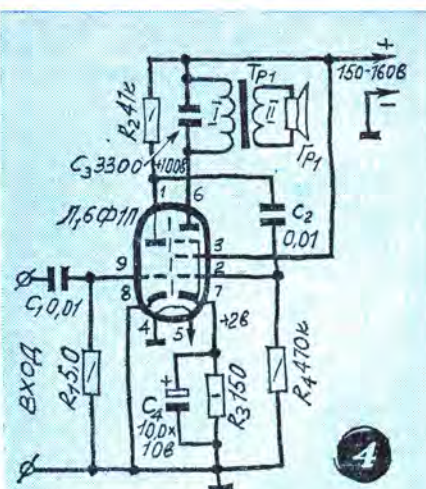
Выходная мощность усилителя около 3 *вт.* Чтобы наиболее эффективно использовать эту низкочастотную энергию, на выход усилителя включите более мощный, чем трансляционный, громкоговоритель, но через соответствующий ему выходной трансформатор. Трансформатор можно укрепить на корпусе громкоговорителя и расположить их возле монтажной панели.

Не исключено, что даже при тех напряжениях на электродах ламп, которые указаны на схеме, в громкоговорителе появятся свисты, гул или прерывистый звук низкого тона. Это признаки самовозбуждения усилителя. Причинами самовозбуждения являются обычно паразитные обратные связи между выходом и входом усилителя через емкость между ними или через общий источник питания анодно-экранных цепей ламп.

Для устранения самовозбуждения, проявляющего себя свистами, надо возможно дальше разнести проводники анодной цепи выходной лампы и цепи управляющей сетки лампы входного каскада. Чтобы предупредить такой вид самовозбуждения, проводники входных цепей усилителей делают предельно короткими и экранируют, а экраны заземляют. Экранирование, кроме того, устраняет фон переменного тока, который может появиться из-за различных наводок во входных цепях.

Для борьбы с самовозбуждением, проявляющим себя прерывистыми звуками низкого тона, часто напоминающими шум работающей моторной лодки, надо в цепь плюсового проводника выпрямителя между каскадами (на рис. 5 обозначено крестом) включить ячейку развязывающего фильтра (на рис. 5 — внизу). Сопротивление резистора фильтра (R_{ϕ}) может быть 20—50 *ком*, а емкость конденсатора фильтра (C_{ϕ}) — не менее 0,5 *мкф*.

В вариантах усилителя НЧ, которые мы здесь предложили, могут работать другие лампы. Триод



(Окончание на стр. 55)

СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Предлагаемый источник обеспечивает питание переменным и постоянным током нескольких гальванически связанных и не связанных между собой нагрузок.

На рисунке приведена принципиальная электрическая схема стабилизированного источника, разработанного для питания транзисторно-лампового осциллографа. Через промежуточный разъем $Ш_1$ прибор может быть подключен как к сети переменного тока, так и к аккумулятору напряжением 24—34 в.

Со вторичной обмотки трансформатора Tr_1 выпрямленное напряжение (либо напряжение от аккумуляторов) через выключатель BK_2 и ограничительный резистор R_1 подается на вход стабилизатора, собранного на транзисторах T_1 — T_5 . Затем с помощью преобразователя на транзисторах T_6 — T_7 стабилизированное напряжение постоянного тока преобразуется в напряжение переменного тока с частотой порядка 1,5—2 кГц.

Использование разнополярных транзисторов (T_1 — T_8) позволяет получить от этих каскадов большое усиление при хорошей температурной стабильности, которая улучшается

Инж. А. СВЕТЛОВ

применением дифференциального усилителя, собранного на транзисторах T_4 , T_5 и диодах D_4 , D_5 . Диод D_5 введен для компенсации температурного коэффициента напряжения стабилитрона D_4 .

Помимо отмеченных преимуществ приведенная схема стабилизатора в сочетании с хорошей температурной стабильностью позволяет обеспечить прямолинейную нагрузочную характеристику, при этом выходное сопротивление не превышает 0,05 ом.

С помощью резистора R_7 напряжение на выходе стабилизатора может быть изменено в пределах 15—21 в, что позволяет производить регулировку напряжения на вторичных обмотках трансформатора Tr_2 . Следует заметить, что с изменением напряжения изменяется рабочая частота преобразователя, однако, это обстоятельство не является строго ограничивающим регулировку.

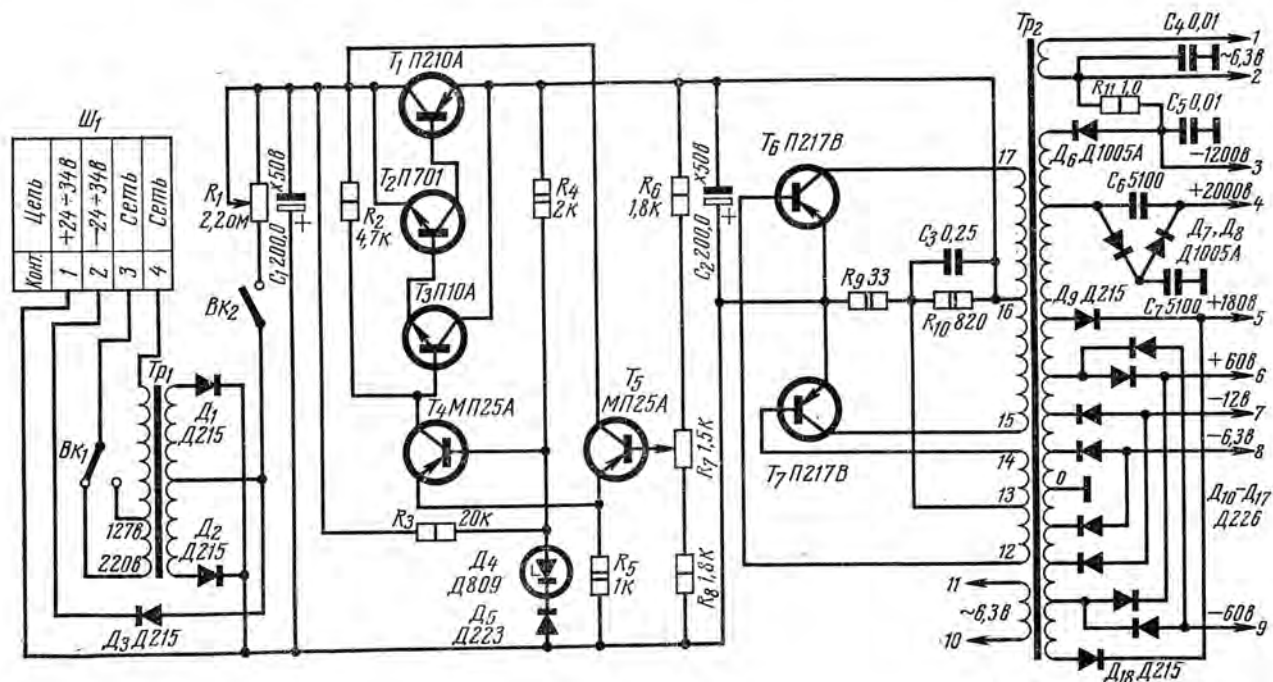
При регулировке потенциометром R_7 выходного напряжения стабилизатора в меньшую сторону (до 15 в) необходимо учитывать увеличение

падения напряжения на регулирующем транзисторе T_1 и при наличии плохого теплоотвода температура корпуса транзистора может оказаться выше допустимой, что приведет к тепловому пробое р-п перехода.

Номинальная мощность источника питания при выходном напряжении стабилизатора 20 в составляет 60 вт. Если мощность, потребляемая в нагрузке, не превышает 20 вт, то вместо транзистора T_1 типа П210А можно использовать транзисторы средней мощности, например П217В или П4ДЭ.

Замена в стабилизаторе указанных типов транзисторов аналогичными (кроме П701) практически не ухудшает параметров блока питания.

Конструкция и детали. Для удобства размещения описываемого устройства в корпусе осциллографа стабилизатор выполнен в виде отдельного блока на гетинаксовой плате размерами 70×140 мм. Кроме транзистора T_1 , все элементы стабилизатора размещены на плате. Транзистор T_2 в дополнительном теплоотводе не нуждается. В качестве радиатора для транзистора П210А и диодов Д215 используется



шасси осциллографа, изготовленное из сплава АМг6.

Для изоляции корпусов элементов от шасси применены пластинки из слюды, предварительно смоченные полисилоксановой жидкостью. Являясь хорошим диэлектриком, полисилоксановая жидкость имеет высокую теплопроводность и вытесняет воздух из микропор соприкасающихся поверхностей. При этом отпадает необходимость в применении громоздких радиаторов.

В целях безопасной работы с прибором высоковольтный блок питания изготовлен на отдельной гетинаксовой плате и помещен в алюминиевый кожух, который «заземлен» на общую шину прибора. Элементы преобразователя, резисторы R_9 , R_{10} и конденсатор C_3 размещены в кожухе трансформатора T_{p2} , а транзисторы T_6 , T_7 установлены на шасси вышеуказанным способом.

Для изготовления трансформатора преобразователя T_{p2} использован тороидальный сердечник сечением $1,5 \text{ см}^2$, наружным диаметром 90 мм, изготовленный из ленты пермаллой

Номера клемм	Выходное напряжение, в	Число витков	Провод
1—2	6,3	11	ПЭВ-2 0,57
3—0	1200	1900	ПЭВ-2 0,1
4—0	2000	1600	ПЭВ-2 0,1
5—0	180	290	ПЭВ-2 0,23
6—0	60	100	ПЭВ-2 0,27
9—0	60	160	ПЭВ-2 0,27
7—0	12	22	ПЭВ-2 0,57
8—0	6,3	12	ПЭВ-2 1,0
10—11	6,3	10	ПЭВ-2 0,57
15—16	20	32	ПЭВ-2 1,2
(16—17)			
12—13	2,5	3	ПЭВ-2 0,27
(13—14)			

Примечание. При обозначении обмоток за ноль принята общая точка вторичной обмотки T_{p2} .

марки 50НП. Высота сердечника 15 мм. Трансформатор помещен в латунный экран толщиной 0,6 мм, предварительно покрытый никелем.

Намоточные данные трансформатора приведены в таблице.

Трансформатор T_{p1} изготовлен из трех тороидальных сердечников типа ОЛ 100/65—16, склеенных между

собой эпоксидным клеем ЭК-10. Полное сечение магнитопровода — $8,4 \text{ см}^2$. Сердечники изготовлены из ленты марки Э360. Первичная обмотка намотана проводом марки ПЭВ-2 0,38, число витков на напряжение 220 в — 800, на 127 в — 464 витка. Вторичная обмотка имеет 100 витков провода ПЭВ-2 1,4. При отсутствии типовых магнитопроводов ОЛ трансформатор может быть изготовлен на сердечнике из стандартных пластин Ш30 (сталь Э41), толщиной набора 4,3 см. Число витков обмоток сохраняется прежним.

При использовании в осциллографе усилителей постоянного тока трансформатор, изготовленный на Ш-образном сердечнике, необходимо экранировать с целью исключения электромагнитной наводки на усиленные тракты.

В заключение следует отметить, что описанный источник питания при исключении высоковольтных обмоток может быть применен в лампово-транзисторном микро- и милливольтметрах высокого класса.

г. Бордск.

УСИЛИТЕЛЬ НЧ

(Окончание. Начало на стр. 52)

6С2П, например, можно заменить лампами 6С1П, 6С3П, двойной триод 6Н1П — лампами 6Н2П, 6Н3П, триод-пентод 6Ф1П — лампой 6Ф3П, пентод 6Ж1П — лампами 6Ж3П, 6Ж4П, лучевой тетрод 6П1П — пентодом 6П14П. Принципиальные схемы остаются такими же, но монтировать усилители надо с учетом цоколевки новых ламп.

Можно также использовать лампы с октальным цоколем: в усилителе первого и второго вариантов — лампы 6С5С и 6Н8С или 6Н9С, в усилителе четвертого варианта — лампы 6Ж8 и 6П6С. Среди ламп с октальным цоколем триод-пентода, с которым можно было бы повторить усилитель третьего варианта, нет.

Какое практическое применение могут найти эти опытные усилители НЧ? Первый и второй варианты интересны в основном с познавательной точки зрения. А усилители третьего и четвертого вариантов могут быть использованы в приемниках прямого усиления и супергетеродинах, о чем мы еще будем говорить в будущем. Усилитель четвертого варианта, кроме того, может быть самостоятельной конструкцией для воспроизведения грамзаписи.

Следующий Практикум будет посвящен одноламповому приемнику.

В. БОРИСОВ

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПЕРЕСТРАИВАЕМЫЙ КОНТУР ПЧ НА ФЕРРИТОВЫХ КОЛЬЦАХ

Предлагаемая конструкция контура (см. рисунок) выполнена на двух ферритовых кольцах 600НН диаметром 8 мм и 7 мм. Большее кольцо стачивают на наждачном круге до образования зазора (а). После этого становится удобной намотка катушки. В малое кольцо клеем БФ-2 вклеивают винт из органического стекла или винилпласта (б). Каркас изготавливают из органического стекла или полистирола. Порядок сборки конструкции леем из рисунка. Ферритовое кольцо с обмоткой

закрепляют в каркасе с помощью клея БФ-2. В собранной конструкции (в) при закручивании винта малое кольцо должно без перекоса прилегать к сточенной плоскости большего кольца. После высыхания клея выводы катушки припаивают к стойкам в основании, изготовленном из луженого медного провода диаметром 0,3—0,4 мм, и помещают всю конструкцию в экран размерами $10 \times 10 \times 15 \text{ мм}$ (например, от контуров приемника «Сокол»). Конденсаторы для контура ПЧ необходимо применять миниатюрные — типов КТМ, КДМ и др.

Данный контур был проверен в приемнике В. Кривопазова («Радио», 1968, № 6 и 9).

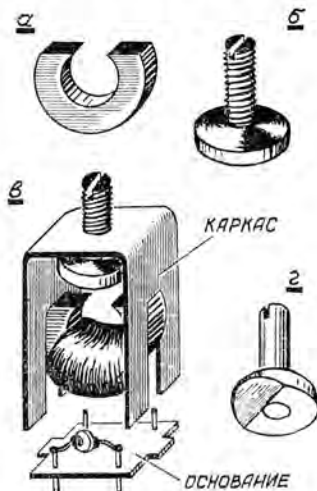
Катушки L_{11} и L_{12} имели следующие данные: L_{11} —62 витка ПЭВ-1 0,1, L_{12} —20 витков ПЭВ-1 0,1, конденсатор C_{23} —100 пФ; в другом варианте L_{11} —90 витков ЛЭШО $10 \times 0,05$; L_{12} —25 витков ЛЭШО $10 \times 0,05$, конденсатор C_{23} —510 пФ.

Такой контур ПЧ допускает достаточно плавную перестройку частоты в пределах $\pm 16\%$ от средней частоты.

Если не требуется менять частоту в таких широких пределах, конструкцию можно несколько упростить. Для этого малое кольцо стачивают наискось (рис. 2), после чего в него клеем БФ-2 вклеивают стержень из органического стекла без резьбы. При сборке между каркасом и малым кольцом закладывают короткий отрезок резиновой трубки для того, чтобы обеспечить отсутствие зазора между малым кольцом и сточенной плоскостью большего кольца. Изменение индуктивности катушки в этой конструкции происходит в пределах поворота малого кольца на угол 90° .

Ниж. П. ЗАБАВИН

г. Жданов

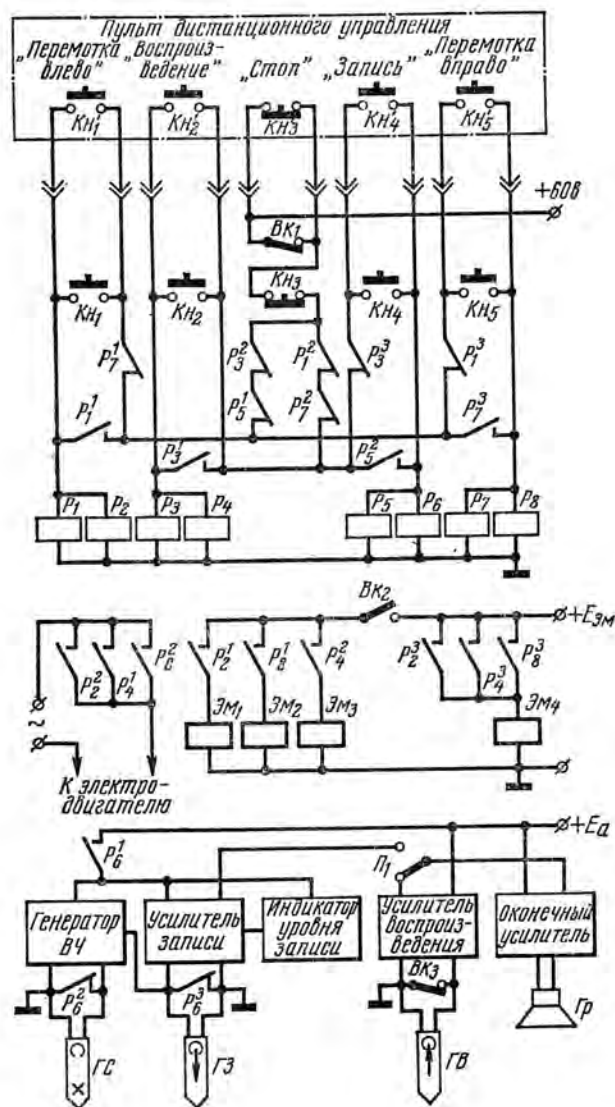


Релейный переключатель рода работ магнитофона

Б. ЛОГУТОВ

В большинстве промышленных и любительских магнитофонов перевод лентопротяжного механизма из одного режима работы в другой осуществляется с помощью рычагов или тяг, механически связанных с переключателем рода работ. Усилки, необходимые для управления работой прижимного ролика и тормозов подающего и приемного узлов, создаются нажатием на соответствующую клавишу или поворотом ручки переключателя. В ряде случаев эти усилия достигают 2—5 кг. Кроме того, в магнитофонах с механическим управлением очень трудно осуществить дистанционное управление.

От перечисленных недостатков свободны переключатели на реле, позволяющие уменьшить необходимые для переключения усилия до 50—100 г и очень простым путем ввести дистанционное управление магнитофоном.



Электрическая схема переключателя приведена на рисунке. Он состоит из восьми реле (P_1-P_8) и пяти кнопок (Kn_1-Kn_5). Кнопки Kn_1 , Kn_2 , Kn_4 и Kn_5 работают на замыкание, Kn_3 — на размыкание цепей. Реле P_1 , P_3 , P_5 и P_7 осуществляют переключения, необходимые для фиксации выбранного режима работы, и блокируют переключатель от случайного включения любого другого режима, кроме «Стоп». Реле P_2 , P_4 , P_6 и P_8 предназначены для управления лентопротяжным механизмом и электрической частью магнитофона.

Работает переключатель следующим образом. При нажатии на кнопку «Перематка влево» замыкаются на короткое время контакты Kn_1 и напряжение 60 в подается через контакты BK_1 , Kn_3 , P_3^1 , P_5^1 и P_7^1 на обмотки реле P_1 и P_2 , в результате чего они срабатывают. Реле P_1 контактами P_1^1 блокирует цепь своего питания, а P_1^2 и P_1^3 разрывают цепи питания остальных реле. Таким образом, последующее нажатие любой кнопки, кроме «Стоп», не изменяет режима работы магнитофона. Реле P_2 контактами P_2^2 и P_2^3 включает электродвигатель и электромагнит тормоза $ЭМ_1$, а контактами P_2^1 подготавливает к работе цепь питания электромагнитной муфты $ЭМ_1$ левого подкатушечного узла. Срабатывая, электромагнит тормоза освобождает подкатушечные узлы. Якорь электромагнита в крайнем положении замыкает контакты концевого выключателя BK_2 , включая тем самым муфту $ЭМ_1$. Сцепление левого подкатушечника с ведущей частью узла увеличивается, и начинается перематка магнитной ленты на подающую катушку.

Переключение магнитофона в любой другой режим производится через кнопку «Стоп». Ее контакты Kn_3 разрывают цепь питания включенных ранее реле. Для перевода магнитофона в режим «Воспроизведение» необходимо замкнуть контакты кнопки Kn_2 . В этом случае срабатывают и самоблокируются реле P_3 и P_4 .

Исполнительное реле своими контактами P_4^1 включает электромагнит тормоза $ЭМ_1$, P_4^2 — электродвигатель, а P_4^3 — электромагнит прижимного ролика $ЭМ_3$. Якорь этого электромагнита в крайнем положении замыкает контакты концевого выключателя BK_3 , подключая тем самым воспроизводящую головку $ГВ$ ко входу усилителя воспроизведения.

Включение режима «Запись» производится в следующем порядке. Вначале нажимают кнопку Kn_4 . При этом срабатывают реле P_5 и P_6 , замыкая своими контактами P_6^1 цепь питания генератора ВЧ, усилителя записи и индикатора уровня записи. Одновременно размыкаются контакты P_5^2 и P_5^3 , и головки $ГС$ и $ГЗ$ подключаются к соответствующим блокам магнитофона. После установки необходимого уровня записи нажимают кнопку Kn_2 («Воспроизведение»). Теперь, как уже было сказано выше, начинает работать лентопротяжный механизм и производится запись. Нажатие кнопок в обратном порядке приводит к включению режима «Воспроизведение».

При случайном нажатии одновременно двух, трех и даже четырех кнопок срабатывают реле, соответствующие одному из режимов работы. Для того, чтобы при этом не сработали реле P_5 и P_6 (то-есть не включился режим «Запись»), параллельно их обмоткам следует включить электролитический конденсатор, емкость которого подбирают при настройке в зависимости от необходимого времени задержки срабатывания реле.

Конструкция переключателя может быть любой. В качестве кнопок $K_{H1}—K_{H5}$ можно использовать контакты реле или телефонных коммутаторов, а также микровыключатели. В описываемой конструкции применены кнопки КМ-3, реле РЭС-22 (паспорт РФ4.500.125), электромагнит прижимного ролика и подкатущие узлы с электромагнитными муфтами от магнитофона «Мелодия».

Вместо реле РЭС-22 можно использовать РС-13. В этом случае можно обойтись всего четырьмя реле вместо восьми.

Выносной пульт (на схеме обведен пунктирной линией) подключается к магнитофону десятипроводным кабелем с разъемом на конце. Как видно из схемы, кнопки K_{H1} , K_{H2} , K_{H4} и K_{H5} включаются параллельно

основным кнопкам, а кнопка K_{H3} — в разрыв цепи кнопки K_{H3} . Для этого в магнитофоне установлен выключатель B_{K1} , контакты которого размыкаются при подключении разъема пульта дистанционного управления. Таким образом, управление работой магнитофона возможно как с пульта, так и непосредственно.

Размеры пульта практически определяются габаритами примененных кнопок. Так, при использовании кнопок КМ-3 размеры пульта составляют $120 \times 30 \times 30$ мм.

В заключение следует сказать, что схема переключателя может быть несколько упрощена. Без значительного ухудшения работы магнитофона можно исключить коммутацию в цепи питания электродвигателя, а также контакты, включенные параллельно головкам записи и стирания.

ЭКСПАНДЕР НА ПОЛЕВОМ ТРАНЗИСТОРЕ

Инж. А. ИГНАТОВ

Экспандер — это устройство, предназначенное для расширения динамического диапазона радиовещательной передачи. Натуральный динамический диапазон музыкальной передачи, с учетом возможностей большого симфонического оркестра, может достигать 80—100 дБ. Радиовещательный же канал при амплитудной модуляции способен воспроизвести динамический диапазон порядка 40 дБ. В силу указанных обстоятельств и возникает необходимость в автоматическом сжатии диапазона передачи в начале радиовещательного канала с последующим расширением его в конце канала.

Экспандер, принципиальная схема которого приведена на рис. 1, позволяет расширить динамический диапазон с 40 до 60 дБ. Максимальное входное напряжение экспандера — 100 мВ, минимальное — 1 мВ; максимальное выходное напряжение — 2,4 В, минимальное — 2,4 мВ; время срабатывания $t_{ср}$ — порядка 1 мсек, время восстановления $t_{в}$ — 0,2 сек; неравномерность частотной характеристики в полосе 30 Гц — 15 кГц — не более 1 дБ.

Экспандер состоит из двух усилительных каскадов, выполненных на транзисторах T_1 , T_3 , и каскада на

полевом транзисторе T_2 , работающего в режиме электронно-управляемого резистора. Сопротивление между стоком и истоком полевого транзистора зависит от регулирующего напряжения на его затворе. Меняя это напряжение, можно управлять коэффициентом передачи транзистора. Регулирующее напряжение на затвор полевого транзистора подается с нагрузки двухполупериодного выпрямителя, выполненного на диодах D_1 , D_2 . Звуковой сигнал на вход выпрямителя поступает со входа экспандера через дополнительный усилительный каскад, собранный на транзисторе T_1 . С ростом входного сигнала увеличивается регулирующее напряжение на затворе полевого транзистора, включенное навстречу напряжению постоянного смещения, образуемому на резисторе R_7 . Таким образом, суммарное управляющее напряжение между истоком и затвором уменьшается, что приводит к снижению сопротивления канала, и, следовательно, к увеличению ко-

эффициента передачи полевого транзистора. Требуемое расширение динамического диапазона устанавливается с помощью потенциометра R_1 . Чем большее напряжение подается на вход транзистора T_1 , тем шире будет динамический диапазон. Регулировочная характеристика разработанного экспандера приведена на рис. 2 (кривая 2).

Для уменьшения нелинейных искажений целесообразно выбирать полевые транзисторы с большими напряжениями отсечки. В данной схеме были использованы полевые транзисторы группы КП102К с отсечкой $U_0=5,4$ В. Коэффициент нелинейных искажений по второй гармонике в этом случае не превышает 1%.

Дополнительного расширения динамического диапазона можно достичь за счет увеличения коэффициента нелинейных искажений, применяя полевые транзисторы с меньшими напряжениями отсечки. Регулировочная характеристика в случае использования транзистора типа КП102Е приведена на рис. 2 (кривая 1).

Переходной трансформатор Tr_1 выполнен на сердечнике из пластин Ш5, толщина пабора 6 мм, его первичная обмотка содержит 1000 вит-

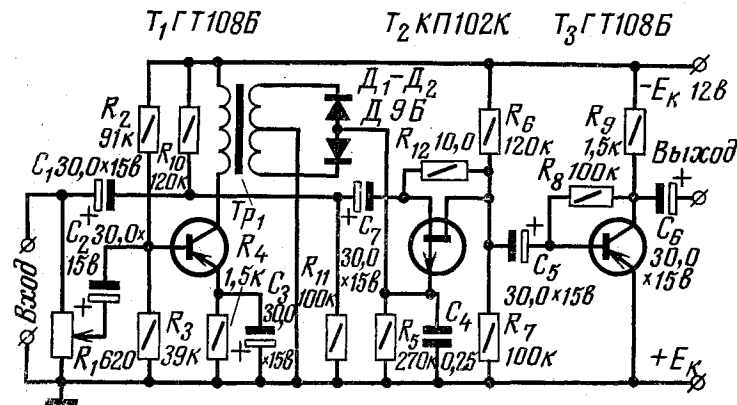


Рис. 1

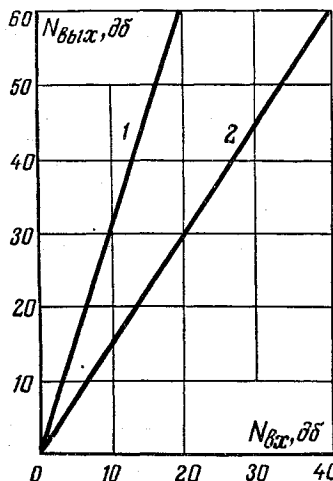


Рис. 2

ков провода ПЭВ-2 0,08, а вторичная 500+500 витков того же провода. Можно также использовать согласующий трансформатор от радиоприемника «Селга».

Диодные матрицы КД904А—Е

Л. ГРИШИНА, Н. АБДЕЕВА

Бескорпусные импульсные кремниевые полупроводниковые диодные матрицы с общим анодом типов КД904А—Е, состоящие из 1, 2, 3 и 4 элементов, предназначены для использования в интегрально-гибридных микросхемах с общей герметизацией. Вес матрицы без упаковки не более 0,005 г. Размеры матриц показаны на рис. 1. Матрицы каж-

дого индекса отличаются друг от друга лишь числом элементов (диодов): матрица КД904А состоит из одного диода, КД904Б — двух, КД904В и Д — трех, КД904Г и Е —

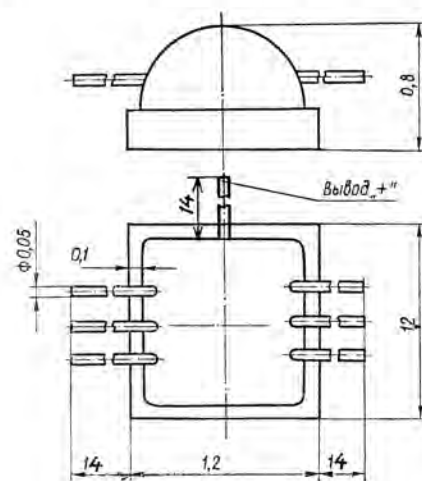


Рис. 1

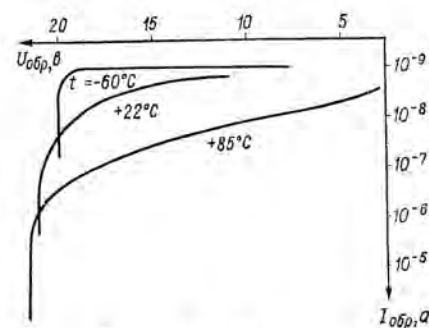


Рис. 3

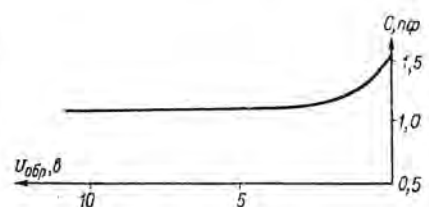


Рис. 4

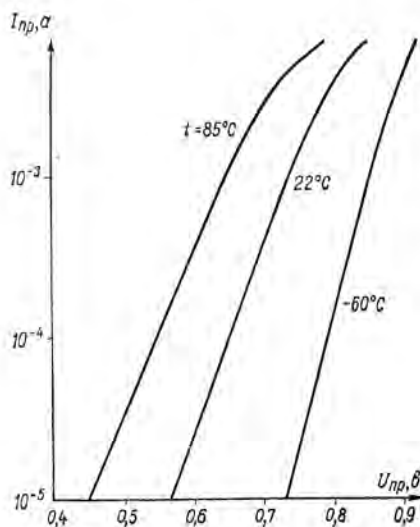


Рис. 2

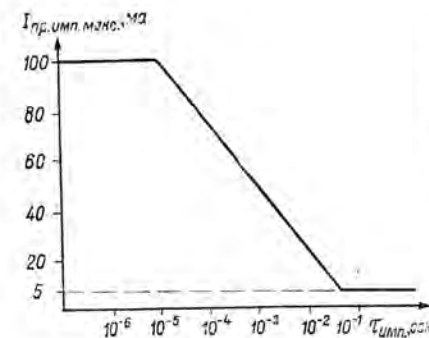


Рис. 5

четырёх диодов. Электрические параметры диодов приведены в таблице. Разность прямых напряжений при значениях постоянного тока 1 мА и 0,01 мА не должна быть более 0,25 в.

Разность прямых напряжений на первых двух диодах матрицы при токах от 50 до 500 мкА для матриц КД904Д и Е не должна быть более 10 мВ.

Предельно допустимые эксплуатационные режимы диодных матриц КД904А—Е при температуре от -60 до $+85^\circ\text{C}$

$U_{обр} = 10$ в — постоянное обратное напряжение,
 $I_{пр} = 5$ мА — суммарный постоянный прямой ток через все элементы матрицы,
 $U_{обр, \text{имп. макс.}} = 12$ в — максимально допустимое импульсное обратное напряжение при длительности импульса не более 2 мксек, скважности не менее 10,
 $I_{пр, \text{имп. макс.}} = 100$ мА — максимально допустимый прямой импульсный ток при длительности импульса не более 10 мксек и среднем значении суммарного прямого тока не более 5 мА.

Параметр	Величина
Прямое напряжение $U_{пр}$, в при постоянном токе $I_{пр}$: а) 0,01 мА б) 1 мА	не менее 0,45 не более 0,8
Максимально допустимое обратное напряжение $U_{обр, \text{ макс.}}$, в	10
Обратный ток $I_{обр}$, мкА при максимально допустимом обратном напряжении	0,2
Емкость C_d , нФ при напряжении смещения $U_{см} = 0,1$ в	2
Время восстановления $\tau_{восст}$, нсек обратного сопротивления при $I_{имп} = 5$ мА, $U_{обр, \text{ имп. макс.}} = 5$ в, $I_{обр, \text{ отсч.}} = 1$ мА	10

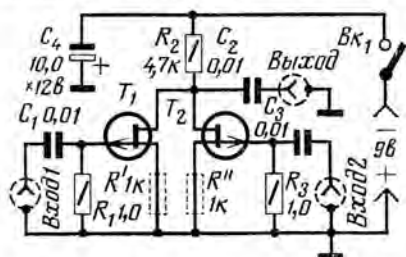
На рис. 2 и 3 показаны соответственно прямая и обратная ветви вольт-амперной характеристики диодов при различных температурах. Рис. 4 показывает зависимость емкости диода от обратного напряжения. На рис. 5 представлена зависимость максимально допустимого прямого импульсного тока диодов от длительности импульса.

Выводы от неиспользуемых диодов помечены на корпусе красными точками.



Микшер на полевых транзисторах

На рисунке приведена принципиальная схема микшерного каскада на два входа, предназначенного для использования в высококачественной звуковоспроизводящей аппаратуре. Основное достоинство данного каскада — в высокой степени линейности его выходной характеристики, что достигается применением в нем двух полевых транзисторов T_1 и T_2 , которые,



как известно, вносят значительно меньшие нелинейные искажения, чем обычные транзисторы.

«Radio-Electronics», 1970, № 4

Примечание редакции. Транзисторы T_1 и T_2 могут быть типа КП103Е и КП103Ж. Для расширения динамического диапазона линейного режима работы микшерного каскада в цепи истоков транзисторов необходимо включить по одному резистору, которые показаны на рисунке штриховыми линиями.

Высокочувствительный металлоискатель

На рисунке приведена принципиальная схема металлоискателя, способного обнаруживать металлические предметы,

находящиеся в земле, на глубине 80—100 см. В металлоискателе использован принцип биений колебаний двух генераторов высокой частоты, катушка контура одного из которых размещена в основном приборе, а другого — выполнена в виде выносной рамочной антенны, размещаемой в непосредственной близости от поверхности земли. Частота основного генератора, собранного на транзисторе T_1 , определяется параметрами контура L_1C_2 , а частота измерительного генератора — индуктивностью рамочной антенны L_2 и емкостью подстроечного конденсатора C_3 . Сигнал разностной частоты генераторов (частоты биений) выделяется с помощью диода D_1 , на который подается напереизменен с эмиттеров транзисторов T_1 и T_2 через развязывающие цепочки C_4R_1 и C_5R_2 соответственно.

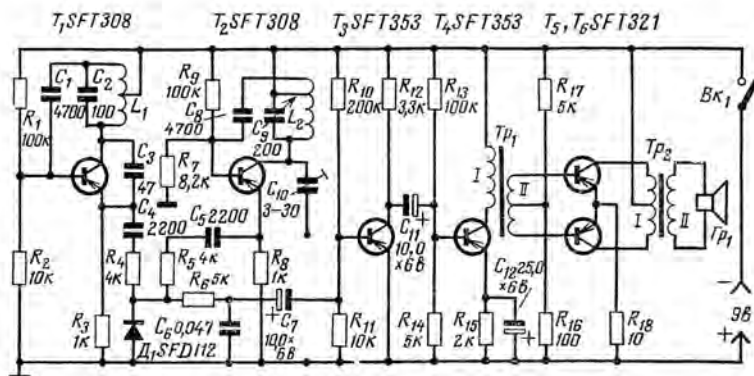
Выделенный таким образом сигнал через фильтрующую цепь R_4C_6 и переходной конденсатор C_7 поступает на базу первого каскада обычного трехкаскадного усилителя ПЧ. С помощью громкоговорителя $Гр_1$ усиленные колебания биений воспроизводятся в виде звука определенного тона, зависящего от первоначальной разности частот настройки генераторов и близости металлического предмета. Рекомендуется устанавливать небольшую расстройку частот генераторов, так чтобы при приближении рамки к металлическому предмету тон частоты биений повышался.

Катушку L_1 наматывают поверх ферритового стержня диаметром 8 мм; она содержит 110 витков провода ПЭЛ О, 25 с отводом от 16-го витка, считая от конденсатора транзистора T_1 . Катушка рамки L_2 намотана по контуру каркаса с размерами 120×220 мм и содержит 45 витков провода ПЭЛ О, 6 с отводом от 10-го витка, считая от вывода, соединенного с конденсатором C_3 . Катушку L_2 соединяют с основным устройством трехжильным экранированным проводом длиной 1,5 м. Предварительную настройку частот генераторов при налаживании прибора осуществляют подбором емкостей конденсаторов C_2 и C_3 , а в процессе эксплуатации — C_3 .

Указывается, что работа со столь чувствительным металлоискателем требует определенного опыта и навыка.

«Радио телевидения электроники», 1971, № 1

Примечание редакции. Нижний (по схеме) вывод конденсатора C_{10} следует соединить

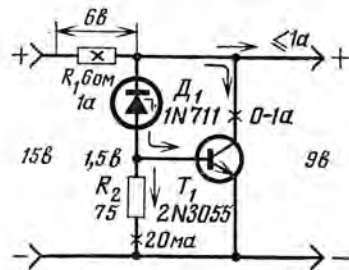


динить эмиттером транзистора T_2 . При изготовлении прибора можно использовать ферритовый стержень марки 400НН диаметром 8 мм и длиной 30—40 мм, транзисторы типа П422 (T_1 , T_2), а также МП39—МП42 с любыми буквенными индексами (T_3 — T_6). Трансформаторы $Тр_1$ и $Тр_2$ могут быть от карманных приемников «Селга», «Сокол» или из набора деталей для изготовления детского приемника. Громкоговоритель $Гр_1$ может быть типа 0,1ГД-6 или 0,1ГД-8, 0,2ГД-1 и т. п. Питается устройство можно от батареи «Крона».

Стабилизатор напряжения

Обычно в любительской практике применяются опорные диоды малой мощности, которые могут стабилизировать напряжение 8—13 в. При этом ток в нагрузке может составлять всего несколько миллиампер. Но с помощью таких диодов можно стабилизировать то же самое напряжение при токе в нагрузке до 1 а, если собрать простой стабилизатор по схеме, приведенной на рисунке.

Как видно из рисунка, опорный диод D_1 , транзистор T_1 и резистор R_1 образуют шунтовой регулятор напряжения. При входном напряжении 15 в регулятор дает стабилизированное выходное напряжение 9 в при изменении тока в нагрузке от нуля до 1 а. Высокая стабильность выходного напряжения обусловлена тем, что через гасящий резистор R_1 всегда идет постоянный по величине ток 1 а. Опорный диод D_1 осуществляет перераспределение тока



между нагрузкой и транзистором T_1 : если ток в нагрузке равен нулю, то через транзистор идет максимальный ток. Наоборот, когда нагрузка потребляет максимальный ток, ток через транзистор T_1 равен нулю. Подобные шунтовые регуляторы напряжения можно собирать не только на $n-p-n$, но и на $p-n-p$ транзисторах. В последнем случае необходимо изменить полярность входного напряжения и включения диода D_1 на обратную.

«Electronics World», 1970, № 9

Примечание редакции. Диод D_1 может быть типа Д808 или Д809, а транзистор T_1 — КТ802А или П303 с $V_{ce} = 40$ —50. Обязательно наличие дополнительного теплоотвода.

Использование вертикальных антенн при дальних связях

Французский радиолюбитель F5AD сообщает о результатах проведенного им эксперимента по использованию вертикальных антенн типа «Ground Plane» (GP) при работе с DX.

Известно, что эффективность вертикальной антенны при дальних связях определяется углом излучения антенны относительно горизонта. Величина этого угла, в свою очередь, зависит от геометрических размеров антенны. Чаще всего радиолюбители применяют антенны длиной $\frac{1}{4} \lambda$. Однако антенна длиной $\frac{1}{2} \lambda$ обеспечивает

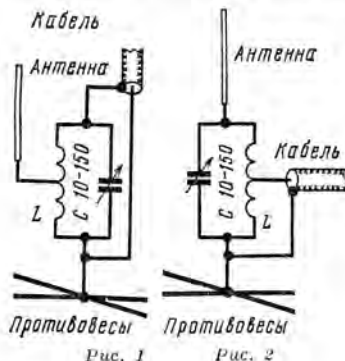


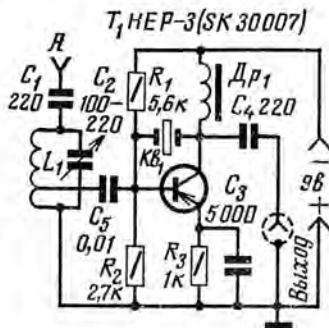
Рис. 1

Рис. 2

более пологий угол излучения, поэтому для дальних связей она более эффективна. Дальнейшее увеличение длины антенны приводит к появлению побочных лепест-

Коротковолновый конвертер

На рисунке приведена принципиальная схема коротковолнового конвертера к автомобильному приемнику, имеющему средневолновый диапазон. Конвертер представляет собой преобразователь частоты с совмещенным гетеродином, причем в качестве гетеродиного контура используется кварцевый резонатор K_1 на 10,7 МГц. С помощью одного кварцевого резонатора возможен прием на двух коротковолновых поддиапазонах, а именно 25 и 31 м. В первом случае частота сигнала выше частоты гетеродина (11,7—12,095 МГц), а во вто-



ром, что снижает эффективность антенны при работе с DX.

При эксперименте F5AD использовал антенну длиной 10 м с четырьмя радиальными противовесами также длиной по 10 м. Для согласования антенны с фидером, выполненным из коаксиального кабеля, применялись устройства, схемы которых показаны на рис. 1 (для диапазонов 7 и 21 МГц) и рис. 2 (для диапазонов 14 и 28 МГц). Эти устройства позволили получить в пределах всех четырех диапазонов КСВ не хуже 1,1. Число витков катушки L составляет: для 7 МГц — 21 виток (отвод от 14 витка), для 21 МГц — 21 виток (отвод от 11 витка), для 14 МГц — 21 виток (отвод от 7 витка) и для 28 МГц — 15 витков (отвод от 5 витка). Диаметры катушки и провода в статье не приведены.

Длина примененной F5AD антенны составляет $\frac{1}{4} \lambda$ на 7 МГц, $\frac{1}{2} \lambda$ — на 14 МГц, $\frac{3}{4} \lambda$ — на 21 МГц и λ — на 28 МГц. С этой антенной были получены следующие результаты.

На 7 МГц по отношению к полуволновому диполь DX (ZL, YV) оценивали выигрыш в громкости сигнала при переходе на испытываемую антенну до двух баллов; европейские корреспонденты отмечали проигрыш до 1 балла.

На 14 МГц по отношению к GP длиной $\frac{1}{4} \lambda$ выигрыш при связи с DX составлял $\frac{1}{2}$ балла; европейские корреспонденты (SM, LA) не отмечали разницы; близкие корреспонденты указывали на проигрыш до $\frac{1}{2}$ балла.

На 21 МГц по отношению к GP длиной $\frac{1}{4} \lambda$ результаты по характеру аналогичны результатам на 14 МГц; по величине проигрыш и выигрыш достигают 1 балла.

На 28 МГц по отношению к GP длиной $\frac{1}{4} \lambda$ во всех случаях получен проигрыш до 1 балла.

Анализируя полученные данные, F5AD делает вывод о целесообразности применения подобных антенн для работы с DX, а также для получения многодиапазонных антенн. Оптимальной длиной антенны он считает $\frac{3}{4} \lambda$.

«Radio REF», 1971, № 1

ром — ниже частоты гетеродина (9,4—9,84 МГц). При этом антенна автомобиля переключается к антенному входу конвертера, а преобразованный по частоте сигнал поступает на вход основного приемника через высокочастотный разъем «Выход».

Работа с конвертером несложна. Конденсатором переменной емкости C_2 конвертер настраивают на частоту желаемого диапазона, а плавную настройку на станцию производят путем перестройки основного приемника по диапазону СВ. При работе в диапазоне 25 м это должно соответствовать частотам 1000—1395 кГц и при работе в диапазоне 31 м — 860—1300 кГц.

Катушка L_1 содержит 13 витков провода диаметром 0,8 мм, намотанного на пластмассовом каркасе с внешним диаметром около 18 мм с шагом 1,5 мм. Отвод делается от третьего или четвертого витка, считая от заземленного вывода катушки L_1 . Дроссель Dp намотан на сердечнике из феррита или из карбонильного железа, его индуктивность — около 2,5 мГн.

Примечание редакции. При изготовлении конвертера можно использовать высокочастотные транзисторы типа П423 или ГТ309 с любым буквенным индексом. В качестве источника питания можно применить батарею «Крона ВЦ» или аккумулятор 7Д-0,1.

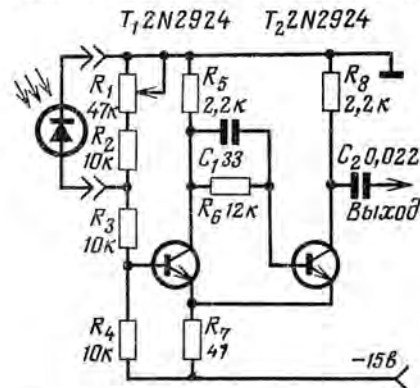
«Radio Electronics», 1970, № 3

Триггер, управляемый фотодиодом

В ряде случаев требуется подать некоторый электрический сигнал, например, в виде импульсного напряжения, при до-

стижении освещенности определенного предела, например при автоматическом управлении выключением уличного освещения в утренние часы.

На рисунке приведена принципиальная схема простого устройства, представляющего соединение триггера Шмитта на транзисторах T_1 и T_2 и фотодиода. Порог срабатывания триггера определяется величиной освещенности фотодиода и, со-

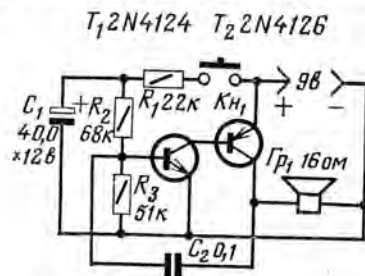


противлением потенциометра R_1 . Таким образом, путем подстройки потенциометра можно регулировать уровень освещенности, при котором происходит срабатывание триггера.

«Toute L'Electronique», 1971, № 354
Примечание редакции. При изготовлении описанного триггера возможно применение транзисторов типа МП37 или МП38 с любым буквенным индексом, а также фотодиода типа ФД-1 или ФД-2.

Электронная сирена

На рисунке приведена принципиальная схема электронной сирены, выполненной на двух транзисторах. Электронная сирена представляет собой ждущий мультивибратор, построенный по симметричной схеме на транзисторах различной проводимости, возбуждение которого осуществляется от конденсатора C_1 , заряжаемого до напряжения источника питания при нажатии кнопки K_1 . Конденсатор C_1 разряжается через делитель напряжения на резисторах R_2 и R_3 , питающий базовую



цепь транзистора T_1 . Поскольку напряжение на конденсаторе C_1 падает по мере его разряда, то происходит уменьшение напряжения смещения на базе транзистора T_1 , в результате чего наблюдается изменение тона звучания сирены.

«Electronics Worlds», 1970, № 5

Примечание редакции. При изготовлении электронной сирены возможно применение транзисторов типа МП37 и МП38 (T_1) и П469 (T_2). Громкоговоритель должен быть на мощность не менее 3—4 Вт. Здесь возможно последовательное соединение двух или трех громкоговорителей типа 2ГД-8 или 2ГД-19.

Каковы основные данные электродвигателя АД-5, примененного в магнитофонах «Яуза-5» и «Яуза-6»; по какой причине изменена схема включения обмоток электродвигателя в «Яузе-6» по сравнению с «Яузой-5»?

АД-5 относится к асинхронным реактивным электродвигателям, имеющим две обмотки — рабочую (основную) и фазосдвигающую (конденсаторную). Первая из них подключается к источнику питания непосредственно, вторая — через фазосдвигающую цепочку, состоящую из конденсатора и регулируемого резистора. Конденсатор служит для необходимого сдвига фазы, а с помощью резистора устанавливается требуемое поле статора электродвигателя, при котором обеспечивается его максимальная мощность при минимальной вибрации ротора.

АД-5 питается от сети переменного тока напряжением $127 \pm 10\%$ с частотой 50 гц. Мощность на валу — 6 вт, число оборотов — 1400 об/мин, потребляемая мощность — 35 вт, вес — 1,35 кг. Емкость конденсатора в фазосдвигающей цепочке — 2,0 мкф +5%.

Рабочая обмотка электродвигателя имеет номера выводов 2 и 4, а фазосдвигающая — 1 и 3, причем выводы 1 и 2 соединены между собой.

В заводских описаниях к «Яузе-5» и «Яузе-6» схема включения обмоток АД-5 показана по-разному, что вводит в заблуждение некоторых радиолюбителей.

На схеме «Яузы-5» второй конец фазосдвигающей обмотки подключен к движку переменного резистора (510 Ω), а на схеме «Яузы-6» — к конденсатору 2,0 $\mu\text{ф}$. Фактически же схема соединения конденсаторной обмотки и фазосдвигающей цепочки на обеих схемах одинакова, так как последовательность включения элементов этой цепочки никакого значения не имеет.

Какой сердечник, кроме ОБ-30, можно применить для намотки катушки L_1 в устройстве для автоматического выключения телевизора («Радио», 1971, № 2, стр. 43)?

Необходимую добротность контура L_1C_2 в этом устройстве можно получить и без сердечника ОБ-30. Можно использовать в качестве сердечника катушки L_1 , например, кусок стандартного ферритового стержня (от магнитной антенны) марки 600НН или 400НН длиной 50–60 мм и диаметром 8 мм.

Каркас катушки L_1 можно сделать из нескольких слоев тонкой, но

плотной бумаги (например, кальки). Внутренний диаметр каркаса должен быть примерно на 0,5 мм больше диаметра ферритового стержня, чтобы его при необходимости можно было перемещать вдоль стержня. Длина каркаса — 35 мм. Обмотка L_1 содержит 1600 витков провода ПЭЛ (ПЭВ) 0,19—0,21, намотанных внавал между двумя щечками из плотного картона диаметром 18 мм, приклеенными к каркасу на расстоянии 25 мм друг от друга. После окончательной настройки контура на частоту 15 625 μHz каркас с катушкой L_1 закрепляют на стержне с помощью ниток или клея.

Для получения нужной добротности контура вводится подложительная обратная связь, как показано на схеме рис. 1. Катушку обратной связи L_{oc} наматывают поверх катушки L_1 . Она содержит 8—11 витков провода ПЭЛШО 0,12—0,15. Точное число витков катушки подбирают при налаживании. При этом необходимо учесть, что чем больше число витков L_{oc} , тем выше помехозащищенность устройства и его чувствительность, но при чрезмерном увеличении числа витков L_{oc} устройство может самовозбудиться.

Добротность контура L_1C_2 с ферритовым стержнем оказывается выше, чем с сердечником ОБ-30. При испытании его с телевизором «Иzumруд» и сопротивлении резистора R_1 ,

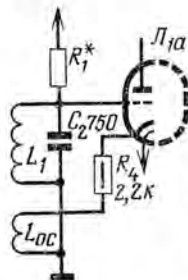


Рис. 1

1,5 Мом, верхний, по схеме, вывод резистора подключался не к аноду лампы амплитудного селектора, как это было сделано в первоначальной схеме, а непосредственно к плюжке вывода катода кинескопа, как наиболее доступной потенциальной точке схемы, пригодной для приведения в действие автовыключателя.

Каковы намоточные данные катушек L_1-L_4 «Универсального измерительного пробника» («Радио», 1971, № 2)?

В качестве катушек L_1-L_4 в пробнике использована готовая магнитная антенна от радиоприемника «Атмосфера» («Атмосфера-2»). Эти катушки намотаны на ферритовом стержне марки 600НН (можно 400НН) диаметром 8 мм и длиной 160 мм. Катушка L_1 входного контура ДВ

содержит 272 витка, намотанных в четырех секциях. В каждой секции размещено 68 витков провода ПЭЛШО 0,12. Индуктивность катушки $3600 \text{ мкГн} \pm 10\%$. Катушка связи L_2 имеет 20 витков такого же провода, намотанных виток к витку рядом с катушкой L_1 .

Катушка L_3 входного контура СВ содержит 36+50 витков провода ЛЭШО 15×0,06, намотанных рядовой намоткой на двух подвижных каркасах. Индуктивность катушки $(110+165) \text{ мкГн} \pm 10\%$. На одном из каркасов (где 50 витков) размещена и катушка связи L_4 , имеющая 12 витков провода ЛЭШО 0,12.

В данной пробнике в качестве L_1 — L_4 можно использовать входной контур (магнитную антенну) и от многих других типов транзисторных приемников, имеющих дуплазавы ДВ и СВ («Гулаа», «Сувенир», «Гауя», «Нева-2», «Селга» и др.).

Каковы режимы работы транзисторов звукового генератора в измерителе LCR «Спутника радиолюбителя» («Радио», 1967, № 10, 3-я стр. обложки)?

Режимы работы транзисторов, измеренные прибором Ц-20 относительно $+4,5$ в, приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Обозначение по схеме	Напряжение на электродах транзисторов, в		
	коллектор	база	эмиттер
Звуковой генератор			
T_1	—0,9	—0,4	—0,4
T_2	—1,8	0	0
Измеритель LCR			
T_1	—3,6	—0,1	0

Эти режимы ввиду разброса параметров транзисторов и резисторов, могут отличаться от приведенных в таблице на $\pm 20\%$.

Во время измерений сигнал со звукового генератора на измеритель *LCR* не подавался.

В статье «Транзисторные антенные усилители» («Радио», 1970, № 11) указано, что контурные катушки усилителя намотаны проводом ПЭВ 0,47, а шаг намотки — 0,5 мм. Если учесть, что диаметр провода ПЭВ 0,47 с изоляцией будет превышать 0,5 мм, то как выдержать указанный шаг намотки?

Диаметр провода в статье (имелся в виду ПЭВ-2) указан с учетом изоляции. Без изоляции диаметр провода ПЭВ-2 0,47 равен 0,41 мм.

Можно ли в портативном приемнике «ВЭФ-Спидола-10» установить стрелочный индикатор настройки.

например, измерительный прибор типа М-478 от батарейных магнитофонов?

Можно. Удобства эксплуатации приемника при этом улучшатся. Прибор подключают параллельно резистору R_{18} (схема рис. 2), включенному в коллекторную цепь транзистора T_4 первого каскада усилителя ПЧ. Для ограничения отклонения стрелки измерительного прибора последовательно с ним включают добавочный резистор R^* , сопротивление которого окончательно подбирают при налаживании.

При налаживании индикатора добавляются, чтобы при отсутствии сигнала, когда АРУ не работает, стрелка прибора отклонялась полностью. При этом батарея питания должна быть свежей. При настройке приемника на мощную радиостанцию коллекторный ток транзистора T_4 под действием АРУ уменьшится и достигнет некоторого минимального значения при точной настройке на частоту сигнала. Таким образом, настройка приемника на выбранную станцию должна производиться по минимуму показания стрелочного прибора.

Преимущества такого включения измерительного прибора заключаются не только в его простоте, но и в возможности использования прибора для непрерывного контроля напряжения источника питания приемника, поскольку при отсутствии сигнала показания прибора пропорциональны току покоя транзистора T_4 , а последний, в свою очередь, пропорционален напряжению источника питания.

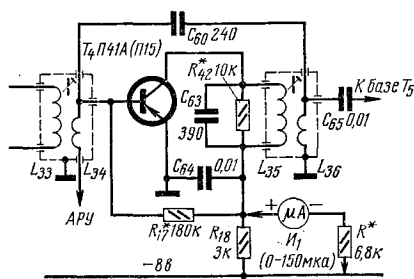


Рис. 2

Обозначения элементов на схеме рис. 2 даны в соответствии с обозначениями на принципиальной схеме «ВЭФ-Спидола-10», приведенной на стр. 144—145 «Справочника по транзисторным радиоприемникам» И. Ф. Белова и Е. В. Дрызго, изд. «Советское радио», 1970 г.

Каковы намоточные данные дросселей $Др_1$ и $Др_2$ в передатчике для «охоты на лис» («Радио» 1969, № 1, стр. 21, схема рис. 1)? Какие изменения необходимо внести в схему

этого передатчика, если его собрать по бескварцевой схеме?

В этом передатчике в качестве $Др_1$ и $Др_2$ использованы готовые дроссели типа Д-0,3. Можно применить также готовые корректирующие дроссели от видеоусилителей промышленных телевизоров.

При самостоятельном изготовлении этих дросселей их можно намотать на резисторах МЛТ-0,5 сопротивлением не менее 20 ком. Обмотки дросселей должны иметь по 150 витков провода ПЭЛШО 0,12, намотанных способом «универсаль». Ширина намотки — 3—4 мм.

При отсутствии кварцевого резонатора передатчик необходимо дополнить еще одним каскадом — задающим генератором с параметрической стабилизацией. Проверенная схема такого генератора приведена на рис. 3.

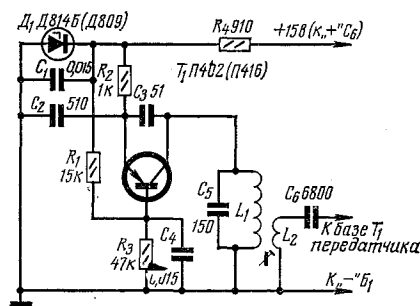


Рис. 3

Контур L_1C_5 генератора настраивают на частоту 1785 кГц (средняя частота диапазона 1750—1825 кГц). Для намотки катушек L_1 , L_2 использован трехсекционный каркас от радиоприемника «Октава» (с ферритовыми кольцами $\mu=100$). Эти катушки можно намотать и на любом другом каркасе, имеющем эквивалентные по частотным свойствам подстроечные сердечники (см. «Радио», 1969, № 7, стр. 61). Контурная катушка L_1 содержит 45 витков провода ПЭВ 0,15, катушка связи L_2 — 2 витка такого же провода.

Из схемы передатчика (рис. 1 в статье) исключают кварцевый резонатор $Кв_1$, а новый генератор подключают к передатчику в трех точках, как показано на рис. 3. При этом каскад на транзисторе T_1 передатчика будет служить бефером-удвоителем.

Для обеспечения устойчивости работы передатчика, собранного по бескварцевой схеме, необходимо тщательно экранировать задающий генератор и обеспечить его развязку по питанию от других каскадов передатчика.

Ответы на вопросы по статье Е. Архипова «Малогабаритный 2-V-2» («Радио», 1970, № 2)

Каковы данные катушек магнитной антенны для диапазона СВ?

В статье были приведены намоточные данные катушек магнитной антенны только для длинноволнового диапазона. Для средневолнового диапазона катушки L_1 и L_2 должны иметь соответственно 90—100 и 10—30 витков провода ПЭЛ 0,1—0,2.

При каких коэффициентах усиления $B_{ст}$ транзисторов были получены указанные на схеме приемника величины коллекторных токов и сопротивлений резисторов?

В приемнике использованы транзисторы со следующими величинами $B_{ст}$: T_1 —88, T_2 —70; T_3 , T_4 —75; T_5 —65.

Как повысить чувствительность приемника?

Для повышения чувствительности данного приемника можно рекомендовать следующее:

- увеличить напряжение источника питания до 2,5 в (не изменяя схему приемника);
- увеличить коллекторный ток транзистора T_1 до 0,8—1,0 ма (подбором сопротивления резистора R_1);
- в качестве T_3 применить транзистор с возможно большим коэффициентом $B_{ст}$;
- заменить транзистор T_4 высокочастотным (например, П401);
- вращая дроссель $Др_1$ вокруг своей оси, найти такое положение, при котором громкость приема будет максимальной.

Ответы на вопросы по статье «Любительская телевизионная установка» («Радио», 1970, № 1).

Правильно ли указано на схеме рис. 3 сопротивление резистора R_{15} — 2000 Ом?

Резистор R_{15} действительно имеет номинал 2000 Ом. Это вызвано тем, что ток через видикон при нормальной освещенности составляет примерно 0,05 мка. Для того, чтобы ограничить возрастание тока через видикон до значения не выше 0,1 мка, максимальное падение напряжения на резисторе R_{15} должно составлять 230 в. При этом сопротивление R_{15} будет равно 2300 Ом ($230 \text{ в} : 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ мка} = 2300 \text{ Ом}$). Кроме того, для повышения выходного сопротивления видикона его нагрузка (R_{16}) также выбрана относительно большой (22 Ом).

Почему на схеме узла строчной развертки (рис. 4) п-р-п транзистор типа П307 (T_6) обозначен как п-н-р; от какого витка сделан отвод в катушке L_2 (на той же схеме)?

На схеме обозначение транзистора T_6 показано неправильно. Кроме того, в цепи эмиттера этого транзистора параллельно с резистором R_{20}

Обозначение по схеме	Напряжение на электродах лампы, в		
	анод	экранная сетка	катод
L_1 (6К4П)	150	—	—
L_2 (6П15П)	225	150	1,8
L_3 (6Н2П)	150 (1-я ножка)	—	1,0 (3-я ножка)
	140 (6-я ножка)		1,4 (8-я ножка)

В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам: А. Захаровских из Калужской области, С. Шаповалова из Ростовской области, В. Тютрюмова и Е. Середы из Мурманской области, И. Лыкова из Сухуми, Р. Аширова из Челябинска, Э. Калачева из Донецкой области и других читателей приняли участие следующие авторы и консультанты: М. Голубург, А. Никитин, А. Гречихин, В. Парамонов, Е. Архипов, В. Васильев, С. Давыдов, В. Котов, В. Фролов.

ГДЕ КУПИТЬ КНИГУ?

(окончание. Начало см. стр. 51)

17, магазин 13; Томск, 50, пер. Батенькова, 5; Ужгород, Закарпатской обл., Театральная пл., магазин № 8; Тихвин, Ленинградской обл., Гостиный ряд, магазин № 21; Тула, ул. Ф. Энгельса, 49, Ульяновск, ул. Гончарова, 24, магазин № 1; Уральск, ул. Почта-лисская, 109; Уфа, Башкирской АССР, пр. Октября, 129, Дом книги; Фергана, ул. Ленина, 42, магазин № 1; Хабаровск, ул. Серышева, 56, книжный магазин «Хабаровск»; Харьков, 12, ул. Свердлова, 17, магазин № 1; Харьков, 12, ул. Свердлова, 37, магазин № 3; Харьков, 24, ул. Петровская, 6/8, магазин № 8; Харьков, 3, пл. Тевелева, 2/2, магазин № 10; Херсон, пл. Свободы, 18-6, Дом книги; Хмельницкий, ул. Фрунзе, 50, магазин № 12; Хуст, Закарпатской обл., ул. 24-го Октября, 38, магазин № 18; Целиноград, ул. Саико и Ванцетти, 45; Чебоксары, Складской р-н, база Чувашиноготорга; Челябинск, 11, Троицкий тракт, база книготорга; Черкассы, ул. Урицкого, 45, магазин № 11; Чернигов, ул. Ленина, 29, магазин № 1; Черновцы, ул. Шевченко, 23, магазин № 6; Черновцы, ул. Кобылянской, 47, магазин № 13; Черновцы, ул. Сагора, магазин № 17; Черновцы, ул. Русская, 1, ассортиментная база облигаторга; Чимкент, ул. Советская, 9; Чита, центр, ул. Ленина, 56; Чита, центр, ул. Калинина, 58, Дом книги; Чортков, Тернопольской обл., ул. Ленина, 4, магазин № 2; Шебекино, Белгородской обл., ул. Московская, 3, универсальный книжный магазин; Таллин, п/я 199, магазин «Выйти в сына»; Тарту, п/я 85, магазин «Юликооли»; Элиста, Базарная площадь, магазин № 2. Магазины «Военная книга — почтой»: Аляска — Ата, ул. Шевченко, 108; Ашхабад, ул. Ленина, 32/20; Владивосток, ул. Ленинская, 18; Киев, ул. Красноармейская, 10; Куйбышев, ул. Куйбышевская, 91, Ленинград, Д-186, Невский пр., 20; Львов, пр. Ленина, 35; Минск, ул. Куйбышева, 16; Москва, А-167, ул. Красноармейская, 18-а; Новосибирск, Красный пр., 61; Одесса, ул. Дерибасовская, 13; Петрозаводск, ул. Гоголя, 22; Рига, ул. В. Смилгу, 16; Ростов-на-Дону, Буденовский, 76; Свердловск, ул. Ленина, 101; Севастополь, ул. В. Морская, 8; Североморск, ул. Сафонова, 14; Тбилиси, пл. Ленина, 4; Хабаровск, ул. Серышева, 11; Чита, ул. Ленина, 111-а; Ташкент, ул. К. Маркса, 28; Фрунзе, ул. Иваницина, 108.

должен быть подключен электролитический конденсатор емкостью 0,47 мкф с рабочим напряжением 3 в, который на схеме не показан.

Катушка L_2 содержит всего 120 витков провода ПЭВ-1 0,2. Из них 90 витков намотано между выводами 1—2 и 30 витков — между выводами 2—3.

В статье говорится, что размер изображения на видиконе ЛН-23 устанавливается 12×15 мм, а в паспортных данных этого видикона указан размер $9,5 \times 12,7$ мм. Что верно?

В паспортных данных ЛН-23 действительно указан размер проекции изображения на фотокатод $9,5 \times 12,7$ мм. Размер же развертки луча на фотокатод в данной конструкции устанавливается несколько большим для того, чтобы иметь запас размера развертки с целью исключения влияния некоторых нелинейностей по краям изображения.

Автор рекомендует применить в установке короткофокусный объектив от 16-мм кинокамеры, а площадь этого объектива всего $7,45 \times 10$. Не приведет ли это к большой потере разрешающей способности по краям поля видикона?

При использовании в камере объектива от 16-мм кинокамеры, его нужно устанавливать на расстоянии несколько большем, чем расстояние от объектива до пленки в кинокамере, тогда сфокусированное изображение можно получить размером $9,5 \times 12,7$ мм.

Можно ли заменить транзисторы, рекомендованные автором, транзисторами других типов?

Транзисторы П307 можно заменить на более распространенный тип $n-p-n$ транзисторов МП37А или МП37Б. Вместо транзисторов П701 в стабилизированном блоке питания и выходном каскаде кадровой развертки можно применить кремниевые $n-p-n$ транзисторы КТ801Б, а транзисторы П702 можно заменить на КТ802А.

Какова индуктивность гетеродипной катушки L_2 «Супергетеродина» с растянутыми КВ диапазонами («Радио», 1969, № 5); какие размеры имеет экран катушки L_2 ?

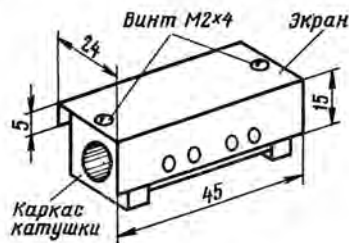


Рис. 4

Индуктивность катушки L_2 без экрана и сердечника равна 2 мкн, с введенным сердечником — 2,2 мкн. Размеры экрана приведены на рис. 4.

Какие данные имеют выходные трансформаторы двухканального усилителя («Радио» 1970, № 9, стр. 61)?

Выходной трансформатор канала ВЧ (Tr_2) собран на сердечнике из пластин Ш16, толщина набора — 10 мм. Из типовых пластин Ш16 наиболее подходящими будут такие, у которых площадь окна 1,92 см². При использовании пластин Ш12 с окном 1,76 см² толщина набора должна быть 13 мм. Пластину собирают встык с зазором 0,1 мм. Первичная обмотка должна содержать 1450 витков провода ПЭЛ 0,15, а вторичная — 30 витков провода ПЭЛ 0,72 для двух параллельно соединенных громкоговорителей 2ГД-3 или 2ГД-28.

Если нет возможности изготовить самодельный трансформатор, то для канала ВЧ можно применить выходной трансформатор от любого промышленного радиоприемника или телевизора, в выходном каскаде которого работает лампа 6П14П. В этом случае вторичную обмотку нужно перемотать таким образом, чтобы число витков в ней было в 48,5 раз меньше, чем в первичной.

Выходной трансформатор канала НЧ (Tr_3) выполнен на сердечнике Ш25×35 с площадью окна 4,32 см². Пластину собирают внахлестку. Первичная обмотка содержит 3500 витков провода ПЭЛ 0,14 и имеет отвод от середины. Отводы к экранной сетке выходных ламп делают от 350-го витка (считая от среднего вывода) в каждой половине обмотки.

Вторичная обмотка имеет 70 витков провода ПЭЛ 0,64 для громкоговорителя 6ГД-1 или 10ГД-17. В канале НЧ можно применить также выходной трансформатор от радиоприемника «Фестиваль» без каких-либо изменений.

Следует отметить, что в двухканальных усилителях лучшие результаты можно получить при использовании специальных (самодельных) выходных трансформаторов с указанными выше данными.

Каковы режимы ламп «Несложного сигнала-генератора» («Радио» 1971, № 3)? Какие каркасы, кроме рекомендованных в статье, можно применить для намотки катушек?

Режимы лампы сигнал-генератора (измеренные прибором сопротивлением 20 ком/в) приведены в табл. 2.

Катушки $L_1 = L_{10}$ можно намотать на унифицированных каркасах от контуров радиол «Симфония» или «Ригонда». В этом случае число витков катушек необходимо увеличить на 10%.

6-Я

ЛОТЕРЕЯ ДОСААФ СССР

1971 года • ВТОРОЙ ВЫПУСК

**Разыгрывается 1 миллион 800 тысяч выигрышей
в том числе:**

- 800 автомобилей „Москвич“ и „Запорожец“;
- 21 440 мотоциклов, мотороллеров, мопедов и велосипедов;
- 9280 лодочных моторов и резиновых лодок;
- 19 040 магнитофонов и радиоприемников;
- 3520 кинокамер и фотоаппаратов;
- много других вещевых и денежных выигрышей.

Тираж состоится 29 декабря 1971 года.

Стоимость билета 50 коп.

**СРЕДСТВА ОТ ПОТЕРЕЙ ДОСААФ ИДУТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО
УЧЕБНЫХ ЗДАНИЙ И СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ, РАСШИРЕНИЕ
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ОБЩЕСТВА, ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ
ОБОРОННО-МАССОВОЙ РАБОТЫ И ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА,
А ТАКЖЕ НА МЕРОПРИЯТИЯ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫЕ УЧЕБНЫМИ
ОРГАНИЗАЦИЯМИ ДОСААФ.**

**УЧАСТВУЯ В ЛОТЕРЕЕ ДОСААФ, ВЫ СОДЕЙСТВУЕТЕ УКРЕПЛЕНИЮ
ОБОРОНОСПОСОБНОСТИ НАШЕЙ РОДИНЫ.**

**Лотерейные билеты можно приобрести в организациях
ДОСААФ.**

Главный редактор **Ф. С. Вишневецкий**

Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадкин, Н. В. Иванов, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Г. А. Крапивна, Э. Т. Кренкель, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, А. Л. Мстиславский, (ответственный секретарь), Г. И. Никонов, Е. П. Овчаренко, Н. П. Супряга (зам. главного редактора), К. Н. Трофимов, В. И. Шамшур.**

Оформление **А. Журавлева**

Корректор **Н. Герасимова**

Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г81456. Сдано в производство 22/VII-1971 г. Подписано к печати 8/IX 1971 г.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108¹/₁₆. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 2216. Тираж 650 000 экз.

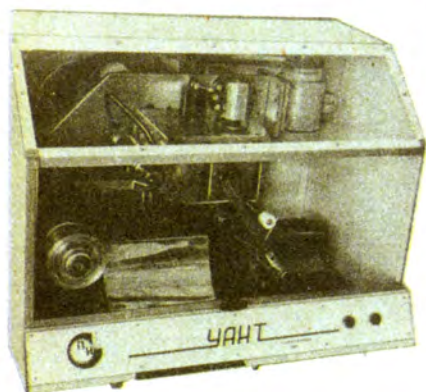
Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валуевская, 28.

РАДИО
В этом номере

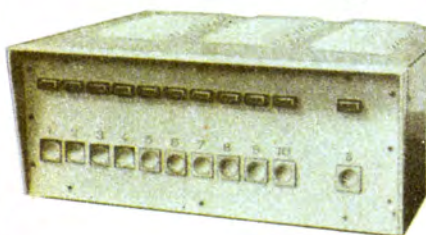
В. Краусп — Радиоэлектроника в сельскохозяйственном производстве . . .	2
«Шагоход» начинает свой путь	4
Изобретения и изобретатели	6
Н. Григорьева — Быль и думы	8
Н. Ефимов — Дело всей жизни	10
А. Константинов — Юные инструкторы-общественники	12
А. Корчемкин — В эфире—радиостанции сельской школы	12
Р. Малинин — Полупроводниковые и полупроводниковые диоды	14
Я. Милзарайс, А. Минжеев — Электрофон «Аккорд-стерео»	17
М. Гончаров — Измеритель емкости	21
В. Князьков — Позывные яхты «Пингвин»	22
СQ-U	24
Б. Степанов — Лидеры остались прежние	26
А. Яшин — Стабильный гетеродин УКВ конвертера	27
В. Киселев — Блок строчной развертки для кинескопа 59ЛК3Ц	29
Э. Борноволоков — В павильонах ВДНХ	32
И. Мохов — ЭПУ-автомат	34
Р. Безель — Озвучивание любительских фильмов на кинопроекторе «Квант»	39
Л. Королев — Сопряжение аккордов в ЭМИ	41
А. Соболевский — Комбинированный измерительный прибор	42
В. Фролов — Авометр	44
А. Вдовикин — Акустические автоматы	49
Где купить книгу?	51
В. Борисов — Усилитель НЧ	52
А. Светлов — Стабилизированный источник питания	54
Б. Логутов — Релейный переключатель рода работ магнитофона	56
Справочный листок	58
За рубежом	59
Наша консультация	61
Обмен опытом	38, 40, 48, 55
Читатели предлагают	15, 21



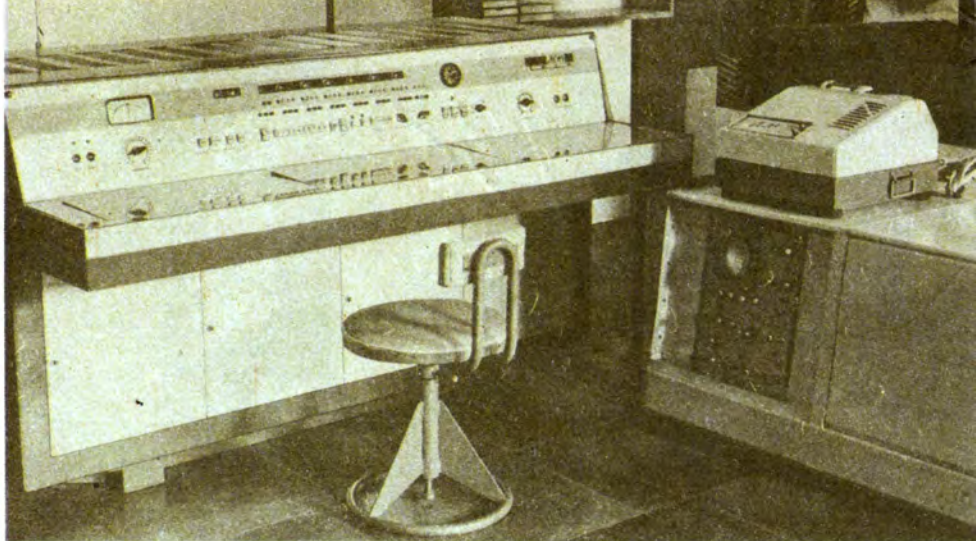
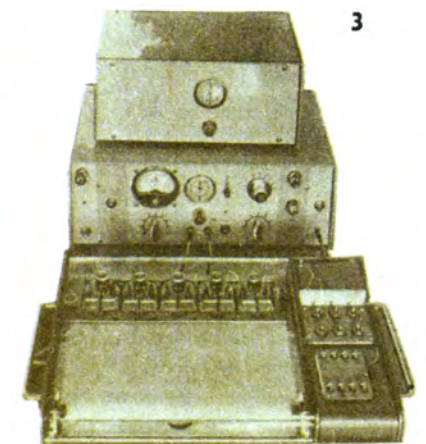
1



2

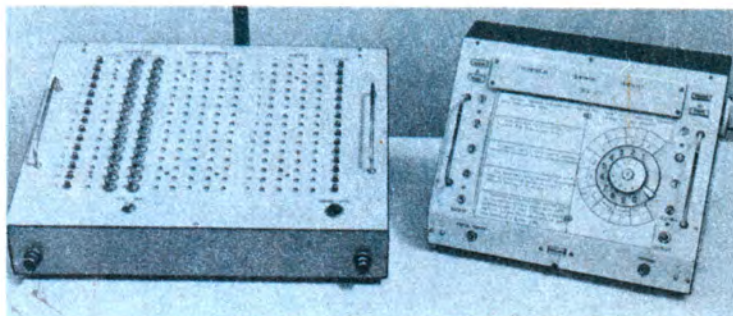


3



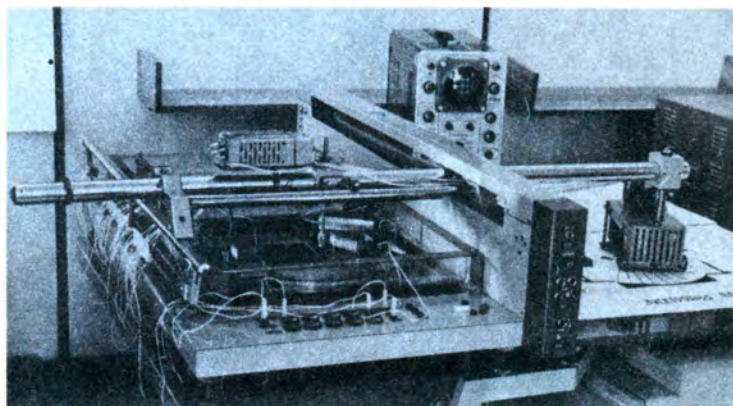
(См. стр. 32)

В павильонах ВДНХ

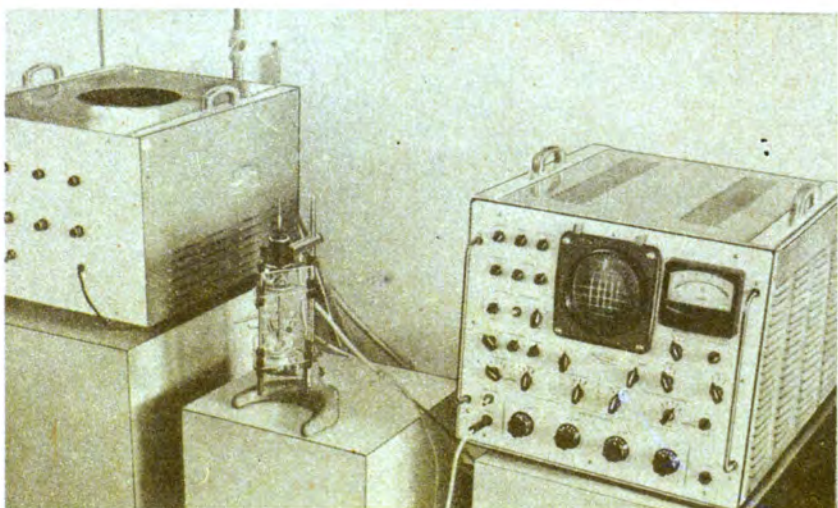


4

5



6



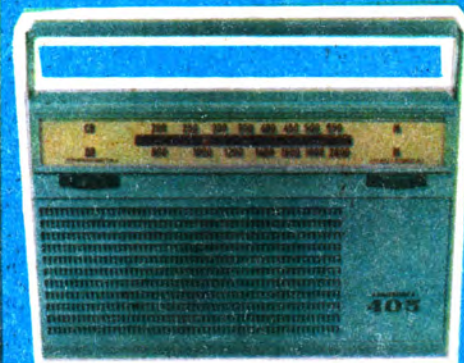
7

УТВЕРЖДЕНО ТОРГОВОЙ ПАЛАТОЙ

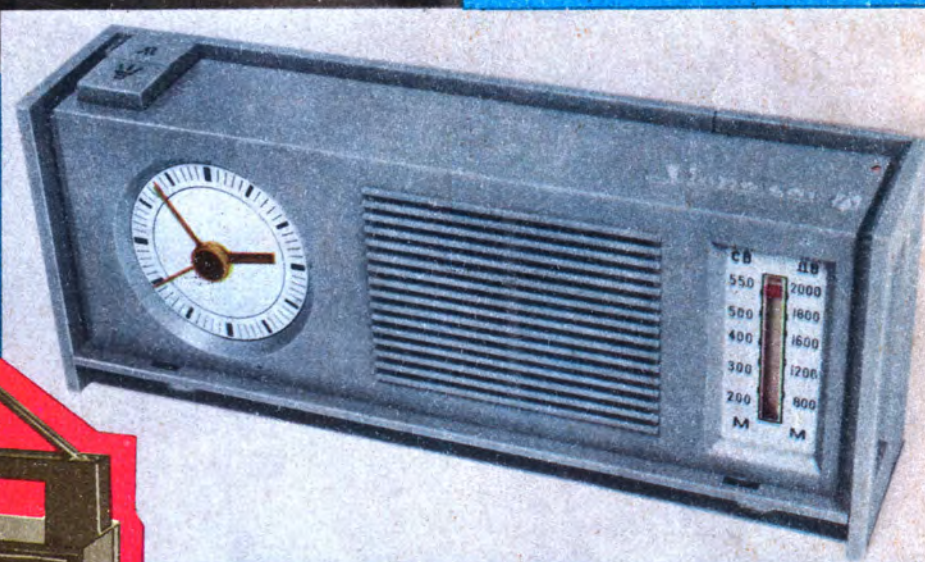
(См. стр. 33).

Переносные радиоприемники

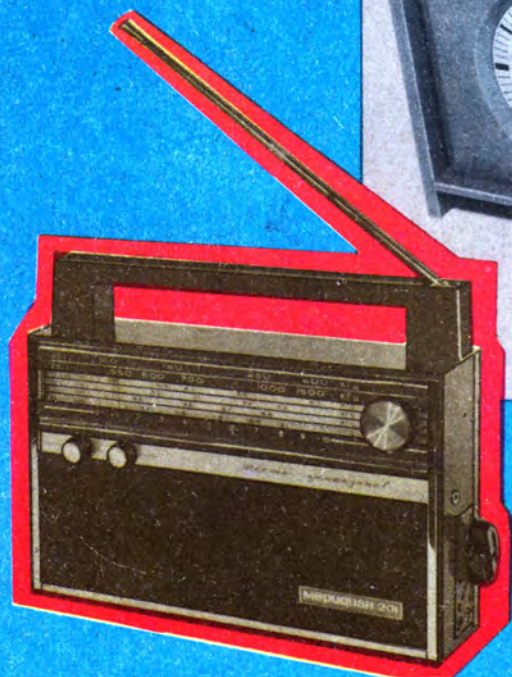
«Альпинист — 405»



«Хазар — 401»



Радиоприемное устройство
«Утро — 601»



Радиоприемник на интегральных схемах «Меридиан — 201»

Индекс 70772

Цена номера 40 коп.